Transports Canada Transport Canada

TP 185F
Numéro 1/2007

SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

Dans ce numéro...

Mise à jour de Transports Canada relative au carnet de licence du personnel

Réflexions sur le nouveau concept de l'erreur humaine, partie II : Biaisement du jugement rétrospectif

Le coin de la COPA — Un regard différent sur les accidents

Rôle des pilotes en matière de gestion de la faune

Retour sur les vols transfrontaliers sans plan de vol

Prévention des accidents sur les aires de trafic et au sol

Les effets nuisibles du givre en vol sur l'aérodynamisme et le pilotage des avions

Vérification indépendante des commandes de vol

Les dangers de l'essence automobile qui contient de l'éthanol

Apprenez des erreurs des autres;
votre vie sera trop courte pour les faire toutes vous-même...

TC-1002093

Canada

Sécurité aérienne — Nouvelles est publiée trimestriellement par l'Aviation civile de Transports Canada et est distribuée à tous les titulaires d'une licence ou d'un permis canadien valide de pilote et à tous les titulaires d'une licence canadienne valide de technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). Le contenu de cette publication ne reflète pas nécessairement la politique officielle du gouvernement et, sauf indication contraire, ne devrait pas être considéré comme ayant force de règlement ou de directive. Les lecteurs sont invités à envoyer leurs observations et leurs suggestions. Ils sont priés d'inclure dans leur correspondance leur nom, leur adresse et leur numéro de téléphone. La rédaction se réserve le droit de modifier tout article publié. Ceux qui désirent conserver l'anonymat verront leur volonté respectée.

Veuillez faire parvenir votre correspondance à l'adresse suivante :

Paul Marquis, rédacteur
Sécurité aérienne — Nouvelles
Transports Canada (AARQ)
Place de Ville, Tour C
Ottawa (Ontario) K1A 0N8
Courriel : marqupj@tc.gc.ca
Tél. : 613-990-1289
Téléc. : 613-991-4280
Internet : www.tc.gc.ca/ASL-SAN

POUR LES RÉSIDENTS DU CANADA SEULEMENT

Vous déménagez ?

Changez votre adresse en ligne avec Postes Canada et avisez Transports Canada en même temps.

Visitez www.demenageur.ca

déménageur

Nous encourageons les lecteurs à reproduire le contenu de la publication originale, pourvu que pleine reconnaissance soit accordée à Transports Canada, *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Nous les prions d'envoyer une copie de tout article reproduit au rédacteur.

Note : Certains des articles, des photographies et des graphiques qu'on retrouve dans la publication *Sécurité aérienne — Nouvelles* sont soumis à des droits d'auteur détenus par d'autres individus et organismes. Dans de tels cas, certaines restrictions pourraient s'appliquer à leur reproduction, et il pourrait s'avérer nécessaire de solliciter auparavant la permission des détenteurs des droits d'auteur.

Pour plus de renseignements sur le droit de propriété des droits d'auteur et les restrictions sur la reproduction des documents, veuillez communiquer avec le rédacteur.

Aviation Safety Letter is the English version of this publication.

© **Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports (2007).**

ISSN : 0709-812X

TP 185F

Numéro de convention de la Poste-publications 40063845

Table des matières

section — page

Éditorial – collaboration spéciale 3
À la lettre 4
Pré-vol 5
Opérations 14
En gros titre : Les effets nuisibles du givre en vol... 19
La réglementation et vous : L'application de la loi dans le cadre des SGS 25
Maintenance et certification 26
Rapports du BST publiés récemment 30
Accidents en bref 36
Après l'arrêt complet : Système de signalement des questions de l'Aviation civile 40
Un instant! : Vérifications d'état de marche... ..... feuillet
Un instant! : Le Vol VFR en montagne ..... feuillet

ÉDITORIAL – COLLABORATION SPÉCIALE

Le système de la navigation aérienne (SNA) est une association complexe d'éléments, tels que les procédures, l'équipement, les critères, les installations, et surtout, les personnes. Quand tout fonctionne comme sur des roulettes, le SNA est invisible, et c'est dans cette optique qu'il a été conçu. Le SNA couvre tout ce dont un pilote a besoin pour se rendre du point A au point B, du refoulement de l'aéronef au départ jusqu'à l'immobilisation de l'aéronef aux portes de débarquement à l'arrivée. Le SNA implique l'élaboration des procédures des règles de vol aux instruments (IFR), l'attribution des voies aériennes, l'emplacement des aides à la navigation (NAVAID), les fréquences, la classification de l'espace aérien, les procédures de contrôle de la circulation aérienne (ATC), les services météorologiques et la distribution de l'information aéronautique.

Bien que la responsabilité de la prestation des services de la navigation aérienne ait été transférée à NAV CANADA en 1996, le ministre des Transports reste responsable de la surveillance de la sécurité du SNA.

La Direction des Opérations nationales de Transports Canada (TC) est responsable de la surveillance de la sécurité auprès de tous les fournisseurs de services de navigation aérienne. Pour cela TC effectue des activités de surveillance, des inspections et des vérifications visant à vérifier la conformité avec les parties VIII, IV et VI du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Au début de 2007, la surveillance de la sécurité comprendra également l'évaluation et la validation des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) des fournisseurs de services de navigation aérienne.

En plus d'effectuer des inspections réglementaires, la Direction participe également, en collaboration avec NAV CANADA, à un comité sur la surveillance de la sécurité dans la cadre duquel nous faisons la détection rapide de tout problème potentiel en matière de sécurité. Quand NAV CANADA prévoit réduire un niveau de service ou éliminer les services à un emplacement, le comité mène une étude aéronautique qui est ensuite examinée par TC pour vérifier qu'aucune augmentation inacceptable des risques n'est encourue en raison de la mesure. La classification et la structure de l'espace aérien canadien sont réglementées, toutefois, NAV CANADA est responsable de la planification et de la gestion de cet espace aérien. Par conséquent, si NAV CANADA a besoin d'apporter des modifications à la classification ou à la structure d'un segment donné de l'espace aérien, le ministre doit approuver cette mesure.

NAV CANADA est chef de file mondial dans les domaines de la navigation par satellite, de la gestion du cycle de vie des systèmes Communications, Navigation, Surveillance (CNS)/Gestion de la circulation aérienne (ATM), de la reconnaissance des facteurs humains dans l'exécution de l'ATC et du processus non punitif de comptes rendus des événements, aussi dans le domaine de l'ATC.

Le SNA dont jouit le Canada a un dossier de sécurité qui est l'un des meilleurs au monde, ce qui ne se fait pas du jour au lendemain, ni sans travail acharné, ni conscience professionnelle, ni engagement de la part des fournisseurs de services et de l'organisme de réglementation. Étant donné que NAV CANADA a célébré récemment son 10e anniversaire, il est de mise de les féliciter et de leur dire que nous entrevoyons avec enthousiasme une collaboration avec eux pendant la prochaine décennie ainsi qu'une amélioration des SGS dans l'exploitation du SNA.

La directrice,
Opérations nationales

Jennifer J. Taylor

Retour vers la piste

Monsieur le rédacteur,

Bien que je lise immanquablement *Sécurité aérienne — Nouvelles* dont j'estime fort le contenu, je n'ai jamais envoyé d'article. Au moment où j'écris ces lignes, cela fait environ 6 heures que j'ai entendu les dernières paroles frénétiques d'un pilote avant que son aéronef ne plonge vers un pré, après avoir décollé de la piste 35 de l'aéroport de Brantford en Ontario. Je venais de quitter l'aéroport de Grimsby à 12 h 30, j'étais en route vers une piste privée, près de Delhi, et je prévoyais ensuite prendre mon repas à Brantford. J'ai sélectionné la fréquence de Brantford afin de connaître la piste en service pour le retour de Delhi et, après quelque 10 minutes de « bavardage », j'ai entendu : « Mayday, Mayday... », puis le silence. L'UNICOM de Brantford a répondu, mais plus de message de l'aéronef en détresse. Je suis passé sur 121,5 espérant en savoir davantage sur l'appel d'urgence et, peut-être, pour offrir mon aide (un Maule à train classique peut se poser presque n'importe où), mais silence complet.

Peu après, l'UNICOM de Brantford a répondu à la demande d'un aéronef à l'arrivée et confirmé que l'on connaissait le lieu de l'écrasement de l'autre aéronef et que de l'aide avait été déployée. Au moment de l'appel de détresse, je me trouvais probablement à moins de 20 mi de Brantford. Quelque 30 minutes plus tard, je suis retourné à l'aéroport de Brantford et j'ai appris que l'avion en cause était un Ryan Aeronautical Navion avec un homme et une femme à bord. J'ai également appris qu'un témoin avait déclaré avoir constaté que le pilote avait perdu la maîtrise de l'aéronef après une panne moteur et que l'aéronef s'était ensuite écrasé en piqué dans le champ. La possibilité que le pilote ait tenté de retourner vers la piste a été évoquée.

Mon départ de Brantford m'a amené, par hasard, près des lieux de l'écrasement, et j'ai compris que les chances de survie étaient nulles. Ces lieux m'ont également perturbé. Ils se trouvaient à environ un demi mille de l'extrémité de la piste et dans le premier quart ou tiers d'un pré, dans le prolongement de la piste 35. La plupart du temps, ça ferait un endroit parfait pour un atterrissage d'urgence. Un vent de 10 à 12 kt soufflait presque directement dans l'axe du champ. La formation élémentaire au pilotage insiste et s'attarde sur les risques que pose une tentative de retour vers la piste après une panne moteur; cependant, des pilotes de tous niveaux d'expérience se font prendre à essayer, souvent avec des conséquences tragiques.

Tôt dans ma formation au pilotage et grâce à d'excellents instructeurs, j'ai pris l'habitude d'inclure dans ma liste de vérifications au décollage une préparation en cas d'atterrissage d'urgence. Je parcours la piste du regard, je décide quels arbres ou obstacles nécessiteront que je dévie de l'axe d'atterrissage, ou si le vent permet un virage à gauche ou à droite vers une autre piste qui serait disponible. Puis, je me dis que je ne tenterais pas de retourner vers la piste si le moteur tombait en panne — j'amènerais l'avion là où un atterrissage forcé serait le moins risqué et j'assumerais les conséquences de mes actes. Je me préoccuperais de ma propre vie et de celle de mes passagers, et non de l'avion. Au fil des ans et de l'expérience, j'ai parfois eu l'impression d'être trop prudent et de trop m'inquiéter.

Étant donné le peu de renseignements disponibles, je ne peux pour l'instant qu'émettre une opinion. Je présente mes sincères condoléances aux familles, aux amis et aux connaissances du milieu aéronautique qui seront touchés par la disparition de ces personnes. Je ne les connaissais pas, mais je leur dois une immense reconnaissance. Je ne remettrai plus jamais en question mes propres habitudes de prudence. J'espère que d'autres pilotes feront de même. Dans le cas contraire, qu'ils sachent qu'ils seraient bien intentionnés de le faire.

Greg Wallis
Caledon (Ontario)

NDLR : Merci beaucoup d'avoir écrit. Votre convaincant témoignage est très apprécié, et votre analyse de cet accident, certes basée sur des renseignements préliminaires, reflète la façon dont le malheur des autres sert de leçon à nombre d'entre nous. Le Bureau de la sécurité des transports (BST) achève son enquête sur cet accident (dossier n° A05O0258) et, une fois le rapport final publié, Sécurité aérienne — Nouvelles *communiquera les faits qu'il aura établis. Le BST m'a autorisé à dire que l'enquête n'a pu établir avec certitude si le pilote avait tenté de retourner à l'aéroport. Je prête néanmoins depuis longtemps une grande attention à ce sujet controversé. La plupart conviennent qu'il s'agit d'une manœuvre très dangereuse, mais certains maintiennent qu'elle est possible. Je voudrais renvoyer tous nos lecteurs au numéro 1/2005 de* Sécurité aérienne — Nouvelles, *dont l'article-vedette traitait du virage à 180 degrés.*

Faites-nous parvenir vos histoires...

Sécurité aérienne — Nouvelles est à la recherche d'histoires personnelles et enrichissantes comme celle présentée ci-dessus. Racontez-nous des situations ou événements — qu'ils semblent remarquables ou non — qui vous ont servi de leçon. Faites-nous part de vos erreurs ou de celles dont vous avez été témoin, et vous permettrez ainsi aux autres de bénéficier des leçons apprises.

PRÉ-VOL

Billet de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires — SGS et communication ..... page 5
Mise à jour de Transports Canada relative au carnet de licence du personnel ..... page 6
Réflexions sur le nouveau concept de l'erreur humaine, partie II : Biaisement du jugement rétrospectif ..... page 7
Le coin de la COPA — Un regard différent sur les accidents ..... page 8
Air Mites sur le développement de la flotte ..... page 10
Nouvelle technologie de surveillance dans le Nord ..... page 11
M. Simon Garrett reçoit le Prix DCAM ..... page 11
Rôle des pilotes en matière de gestion de la faune ..... page 12

Billet de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires — SGS et communication

Parmi les nombreuses facettes d'un système de gestion de la sécurité (SGS) qui est à la fois judicieux, pertinent et efficace pour son organisation, la communication sera toujours la clé du succès. En effet, les exigences relatives à un SGS générique sont d'abord et avant tout respectées si le plan de communication résume le concept suivant : dites ce que vous faites, faites ce que vous dites et documentez ce que vous dites et ce que vous faites.

Au sein de nombreux systèmes de gestion intégrée (SGI), comme les systèmes de gestion de la qualité et l'Organisation internationale de normalisation (ISO), on mise énormément sur la communication; il en est de même pour le SGS. L'application des techniques du SGS varie de simple à complexe. Au fil du temps, les techniques simples évoluent et s'épanouissent afin de refléter les facettes en constante évolution d'une organisation. Peu importe sa complexité, un SGS est censé être basé sur des directives claires.

Une fois que tout le personnel de l'organisation comprend le SGS et ses principes de base, il est possible d'établir un échange ouvert d'idées, plutôt que d'imposer unilatéralement des directives. Le SGS dépend de ce dialogue bidirectionnel pour assurer la mise en œuvre des meilleures idées possibles.

Jusqu'à maintenant, les petites organisations ont dirigé leurs activités en se basant sur les succès passés ou simplement sur la tradition (p. ex., « nous avons toujours procédé de cette façon, et cela fonctionne »). Cependant, ces approches peuvent se révéler inefficaces devant des difficultés qu'elles n'ont jamais rencontrées. Il est clair que les gros exploitants sont avantagés par rapport aux petits, car ils disposent généralement de temps et de ressources potentielles pour mettre en place les processus nécessaires afin de composer avec les nouveaux problèmes qui surviennent.

Ce n'est pas parce que l'on procède d'une certaine façon depuis longtemps sans qu'aucun incident ne soit survenu que l'on procède de la meilleure façon; le fait de documenter la méthode actuelle suivie permet de discuter de cette méthode, de l'évaluer et de l'améliorer. L'important est que l'ensemble du personnel comprenne et suive une routine quotidienne pouvant être observée et quantifiée.

Prenons par exemple un nouveau pilote qui ignore les risques inhérents à une opération spécifique. Même si l'on a toujours réussi à atténuer une situation potentiellement à risque d'une façon précise, à moins que la technique d'atténuation utilisée ne soit clairement documentée et communiquée à tout le personnel, y compris au nouveau pilote, l'opération comporte un risque inutile. Pour être efficace, la documentation doit illustrer les moyens permettant d'empêcher la récurrence d'incidents dangereux. Elle peut également démontrer l'intention explicite qu'a l'entreprise d'assurer une opération sûre et sans danger.

Sous ses nombreuses formes, la communication s'est avérée la base de la réussite pour de nombreuses entreprises qui arrivent à conserver un équilibre en matière de compréhension des activités quotidiennes, et chez qui tous les problèmes qui existent sont compris et rapidement réglés. Le SGS assure le maintien d'une communication efficace dont les améliorations régulières contribuent à l'efficacité, à la sécurité et à la santé globale de l'organisation.

Une communication bien documentée peut permettre de garantir que les techniques menant traditionnellement au succès continueront de le faire et permettront l'épanouissement continu du service, à mesure que de nouveaux employés seront initiés aux procédures et systèmes éprouvés. Les leçons tirées seront enregistrées, ce qui permettra de faire ressortir les améliorations et de réduire le rendement négatif.

Un SGS est une entité en évolution recherchant toujours l'amélioration par l'évaluation et l'examen réguliers des systèmes et processus. La documentation des procédures, et la communication de ces dernières à l'ensemble du personnel, constituent l'un des meilleurs moyens de garantir que tout le personnel comprenne comment cerner les risques potentiels et limiter les risques d'incidents dangereux avant que ceux-ci ne se produisent. △

Mise à jour de Transports Canada relative au carnet de licence du personnel

par la Division de la délivrance des licences du personnel, Aviation générale, Aviation civile, Transports Canada

Introduction

Une étude de cinquante documents fédéraux effectuée par l'Agence des services frontaliers du Canada (ASFC) pour évaluer les risques en matière de sécurité de tels documents a démontré que les documents d'aviation canadiens (licences et certificats médicaux) faisaient partie d'une catégorie à risque élevé. L'ASFC a formulé des recommandations visant à réduire le risque en matière de sécurité inhérent à ces documents.

À la lumière de ces recommandations, l'Aviation civile de Transports Canada a approuvé la conception et la mise en œuvre d'un nouveau format de licence pour les équipages et les contrôleurs de la circulation aérienne. Le carnet de licence ressemblera au passeport canadien actuel.

Un carnet de licence conforme aux normes internationales sera délivré à tous les titulaires actuels d'une licence. Transports Canada prévoit une distribution graduelle de ce nouveau carnet, en commençant par les pilotes de ligne et les contrôleurs de la circulation aérienne. Le processus complet de distribution devrait être terminé au printemps 2008. En consultation avec ses partenaires du milieu de l'aviation, Transports Canada a déterminé que les titulaires n'auront aucun frais à débourser.

Le carnet de licence

Le nouveau carnet de licence regroupera tous les documents canadiens de licence du personnel de l'aviation. Il contiendra de plus une photographie et la signature du titulaire, une vignette de la licence et du certificat médical, le niveau de compétences linguistiques, des notes pertinentes à la compétence professionnelle ainsi que des éléments de sécurité permettant une identification formelle du titulaire.
Il comprendra quatre parties :

1. **Administration**

   - Cette partie contiendra les instructions relatives au carnet de licence, ses abréviations et ses définitions.

2. **Données personnelles**

   - Cette partie contiendra la photographie et la signature du titulaire.
   - Elle contiendra aussi les renseignements personnels figurant sur la licence actuelle du titulaire : nom, adresse, numéro de licence, numéro de certificat d'opérateur radio et citoyenneté.
   - Conformément aux recommandations de l'ASFC, le carnet de licence portera une date d'expiration.

3. **Vignette de licence**

Note : Dorénavant, la licence ne sera plus un document indépendant; elle sera jointe en vignette au carnet de licence.

   - La vignette de licence indiquera le type de licence et les qualifications du titulaire, ainsi que ses compétences linguistiques.

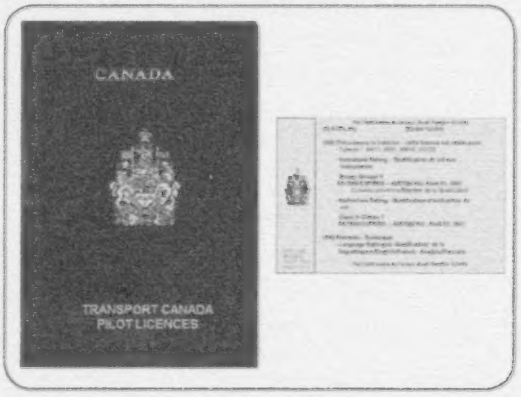
4. **Vignette médicale**

Note : Dorénavant, le certificat médical ne sera plus un document indépendant; il sera joint en vignette au carnet de licence.

La vignette médicale fera mention du numéro de licence et de la catégorie médicale du titulaire, ainsi que des restrictions ou conditions applicables en raison de l'état de santé du titulaire.

   - Cette partie contiendra aussi un espace en blanc pour les renouvellements de certificats médicaux.
   - Un carnet de licence sans vignette médicale en règle ne sera pas valide.

Exemple du format proposé de carnet de licence du personnel



(non à l'échelle)

Prochaines étapes

L'information relative au nouveau carnet de licence du personnel sera mise à jour sur le site Web de l'Aviation générale de Transports Canada ainsi que dans les publications de divers organismes aéronautiques.

Un dépliant contenant toutes les instructions utiles sera posté aux titulaires en même temps que leur nouveau carnet de licence. △

Réflexions sur le nouveau concept de l'erreur humaine, partie II : Biaisement du jugement rétrospectif

par Heather Parker, spécialiste des facteurs humains, Sécurité du système, Aviation civile, Transports Canada

L'article suivant est le deuxième d'une série de trois décrivant certains aspects du « nouveau concept » de l'erreur humaine (Dekker, 2002). Ce « nouveau concept » vous a été présenté dans le numéro 3/2006 de Sécurité aérienne — Nouvelles *(SA-N), et plus précisément dans une entrevue avec Sidney Dekker. Cette série de trois articles traite des sujets suivants :*
Réflexions sur le nouveau concept de l'erreur humaine, partie I : Les pommes pourries existent-elles? (publiée dans le numéro 4/2006 de SA-N)
Réflexions sur le nouveau concept de l'erreur humaine, partie II : Biaisement du jugement rétrospectif
Réflexions sur le nouveau concept de l'erreur humaine, partie III : Rapports ayant trait au « nouveau concept » de l'erreur humaine (apparaîtra dans le numéro 2/2007 de SA-N)

Biaisement du jugement rétrospectif

Vous est-il déjà arrivé de pousser une porte que vous auriez dû tirer ou de tirer une porte que vous auriez dû pousser, et ce malgré la signalisation qui vous indiquait quoi faire? Maintenant, envisagez cette même situation pendant un incendie, alors que la fumée gêne votre vision et votre respiration. Pourquoi n'avez-vous pas su s'il fallait pousser ou tirer cette porte? Il y avait une affiche et vous étiez déjà passé par cette porte. Pourquoi n'avez-vous pas été en mesure de l'ouvrir? Supposez qu'en raison de ces difficultés à ouvrir la porte, vous avez inhalé une trop grande quantité de fumée et avez été hospitalisé pendant quelques jours. Pendant votre séjour à l'hôpital, un enquêteur d'accident vous rend visite pour vous interroger. Il conclut que vous deviez être distrait pour ne pas avoir fait attention à l'affiche qui se trouvait sur la porte. Supposez qu'il ne comprend pas pourquoi vous n'avez pas ouvert la porte dans le bon sens alors que vous étiez déjà passé par là. En fin de compte, il conclut que cette porte ne posait pas de problème, mais que c'était plutôt votre comportement inadapté et inexplicable. Autrement dit, c'était de votre faute.

Dans cet exemple, l'enquêteur est victime du biaisement du jugement rétrospectif. Disposant d'une vue d'ensemble de vos actions et des événements, il voit, après coup, l'information à laquelle vous auriez dû prêter attention et l'expérience dont vous auriez dû vous inspirer. Il regarde le scénario de l'extérieur, en connaissant le dénouement de la situation. Le jugement rétrospectif est la capacité d'examiner de l'extérieur une série d'événements passés menant à un dénouement connu; il permet un accès presque illimité à la nature véritable de la situation à laquelle les personnes ont été confrontées lors des événements; il permet également de déterminer avec précision ce qui a échappé aux personnes et n'aurait pas dû leur échapper, ainsi que ce qu'elles n'ont pas fait et auraient dû faire (Dekker, 2002).

En réfléchissant davantage au cas mentionné ci-dessus, remettez-vous en situation et tentez de comprendre pourquoi vous avez éprouvé de la difficulté à sortir. Dans ce cas en particulier, il fallait tirer la porte pour sortir, car il s'agissait d'une porte intérieure de couloir. Malgré la présence d'une affiche indiquant qu'il fallait tirer cette porte pour l'ouvrir (affiche qui avait probablement été apposée une fois la porte installée), les poignées de cette porte étaient conçues pour qu'on les pousse (barre horizontale en travers de la porte). De plus, comme les portes étaient en temps normal bloquées en position ouverte grâce à des butées pour faciliter la circulation des personnes, vous aviez rarement à ouvrir cette porte au cours de vos va-et-vient quotidiens. Dans ce cas en particulier, il s'agissait d'une situation d'urgence, la fumée réduisait votre visibilité et il est probable que vous étiez quelque peu agité en raison de l'urgence réelle. En regardant la séquence d'actions et d'événements de l'intérieur même de la situation, on comprend pourquoi vous avez éprouvé de la difficulté à sortir en toute sécurité : a) la conception de la porte; b) l'habitude de laisser les portes coupe-feu ouvertes en les bloquant au moyen de butées; c) la visibilité réduite; d) l'urgence réelle. Ces facteurs sont autant de facteurs contributifs et sous-jacents qui nous aident à comprendre pourquoi vous avez éprouvé de la difficulté.

D'après Dekker (2002), le jugement rétrospectif peut biaiser une enquête et mener l'enquêteur à des conclusions dont il sait maintenant qu'elles étaient importantes (étant donné le dénouement); par conséquent, l'enquêteur peut juger les décisions et les actions des personnes en se fondant principalement sur le fait que ces personnes n'ont pas été en mesure de se servir de renseignements critiques à la prévention du dénouement. Sous l'effet du biaisement du jugement rétrospectif, un enquêteur regarde une séquence d'événements de l'extérieur en connaissant l'ensemble des événements et des actions ainsi que leur lien avec le dénouement (Dekker, 2002).

La première étape pour réduire le biaisement du jugement rétrospectif consiste à s'efforcer de tirer les leçons de l'expérience des autres pour empêcher toute récidive. Si l'objectif d'une enquête est de tirer des leçons, il faut chercher à comprendre et à expliquer. Dekker (2002) recommande d'examiner la perspective à partir de

« l'intérieur du tunnel », d'examiner le point de vue des personnes se trouvant dans le feu de l'action. L'enquêteur doit se garder de mélanger sa réalité à celle des personnes sur lesquelles il enquête (Dekker, 2002). Voici ce qu'a déclaré un enquêteur dans le cadre d'une enquête sur un accident très médiatisé : [TRADUCTION] « ...J'ai tenté de garder à l'esprit les dangers que représente l'utilisation du puissant faisceau du jugement rétrospectif pour éclairer les situations décrites par la preuve. Le jugement rétrospectif est également pourvu d'une lentille pouvant déformer et, donc, présenter une image trompeuse : il faut alors l'éviter si l'on veut que le jugement soit équitable et exact. » (Hidden, 1989)

De plus, lors de la rédaction du rapport d'enquête, toute conclusion pouvant être interprétée comme découlant d'un jugement rétrospectif doit être étayée par une analyse et des données; le lecteur du rapport doit être en mesure de suivre la logique qui a mené l'enquêteur à tirer les conclusions qui figurent dans ce rapport. Dans un autre rapport d'accident très médiatisé, un autre enquêteur a demandé sur un ton emphatique : [TRADUCTION] « Étant donné la formation, l'expérience, les mesures de protection, les dispositifs électroniques et le matériel technique sophistiqués redondants ainsi que les conditions relativement inoffensives qui prévalaient alors, comment un tel accident a-t-il bien pu se produire? » (2000). Pour réduire la tendance à soumettre les événements au jugement rétrospectif, cet enquêteur a fait en sorte que tous les témoignages qui figuraient dans son rapport stipulent clairement l'objectif des analyses : comprendre pourquoi les personnes avaient porté les jugements qu'elles avaient portés ou pris les décisions qu'elles avaient prises; pourquoi ces jugements ou ces décisions étaient logiques du point de vue des personnes se trouvant dans la situation en question. Les enquêtes sont menées pour pouvoir tirer les leçons des erreurs commises et mettre en place les mesures de prévention et d'atténuation nécessaires. Le jour où tous les intervenants s'entendront pour dire que tels sont les objectifs des enquêtes, le jugement rétrospectif sera beaucoup plus impartial. △

Dekker, S. *The Field Guide to Human Error Investigations*, Ashgate (Angleterre), 2002

Dekker, S. *The Field Guide to Understanding Human Error*, Ashgate (Angleterre), 2006

Hidden, A. *Investigation into the Clapham Junction Railway Accident, Her Majesty's Stationery Office*, Londres (Angleterre), 1989

Snook, S. A. Friendly Fire: *The Accidental Shootdown of U.S. Black Hawks over Northern Iraq*, Princeton University Press, New Jersey, 2000

Le coin de la COPA — Un regard différent sur les accidents

par Adam Hunt, Canadian Owners and Pilots Association (COPA)

CANADIAN OWNERS AND PILOTS ASSOCIATION

Depuis toujours, lorsqu'une personne au Canada est à la recherche de tendances en matière d'accidents d'aéronefs, elle utilise les données recueillies par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Les données du BST sont très utiles, mais elles ne sont pas les seules dont on dispose; les compagnies d'assurance aviation constituent une autre source de rapports d'accidents.

À de nombreux égards, les rapports d'assurance sont différents des rapports du BST. Par exemple, certains accidents donnant lieu à des réclamations d'assurance ne respectent les critères relatifs aux rapports du BST, et c'est pourquoi ce dernier n'en entend pas parler. Les rapports d'assurance ne devraient pas être perçus comme étant meilleurs que les rapports du BST, mais ils font état de ce qu'il en coûte aux compagnies d'assurance et, donc, de ce qui aura des répercussions sur les futures primes d'assurance.

On m'a récemment envoyé des statistiques concernant toutes les réclamations d'assurance soumises dans le cadre du programme d'assurance aviation offert par la COPA de 2002 au milieu de 2006. Le programme couvre plus de la moitié des aéronefs privés immatriculés qui sont assurés au Canada, et plus de 300 réclamations ont été déclarées pendant la période de temps mentionnée ci-dessus, ce qui correspond à un taux d'environ 1 % des aéronefs assurés par année. Cela signifie que 99 % des pilotes n'ont pas produit de réclamation pendant cette période, ce qui constitue un bon point.

Tous ces rapports n'ont pas nécessairement donné lieu à des prestations d'assurance, car, dans certains cas, les incidents n'étaient pas couverts, certaines réclamations avaient été retirées et d'autres étaient toujours à l'étude ou étaient devant les tribunaux. Beaucoup d'entre elles n'étaient que pour de très petits montants; quelques-unes seulement concernaient des accidents importants. Néanmoins, tous ces rapports résultent d'un type d'accident d'aéronefs, et le tableau dressé lors de l'analyse des données donne une nouvelle perspective quant à la nature des risques liés de nos jours aux vols personnels et à ce qu'il en coûte en primes d'assurance aux propriétaires d'aéronefs.

Ces rapports d'accidents ont tous été analysés au moyen du Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) conçu par Douglas A. Wiegmann et Scott Shappell, comme le décrit leur livre intitulé *A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis* (Ashgate Publishing, 2003). Ce système utilise le modèle « du fromage suisse » de James Reason concernant l'erreur humaine et le transforme en un outil utile pour la classification des accidents. D'une façon générale, le HFACS classe les accidents par couches. La première couche est constituée des « actes dangereux des exploitants » et elle inclut les erreurs et les infractions directement responsables des accidents. La deuxième couche est constituée de « conditions préalables aux actes dangereux » et elle inclut des états mentaux et physiologiques défavorables ainsi que des facteurs personnels et environnementaux. La troisième couche correspond à une « mauvaise supervision ». La quatrième couche est constituée des « influences organisationnelles » et elle inclut les problèmes liés à la mauvaise conception des aéronefs, au contrôle réglementaire et à la culture d'entreprise. Le système HFACS constitue la norme mondiale actuelle en matière de classification des accidents et il est utilisé par les Forces canadiennes.

Chaque rapport d'assurance a été classé au moyen du système HFACS, puis des calculs ont été faits pour découvrir les tendances. Les accidents qu'il était impossible de classer avec quasi-certitude étaient désignés comme étant « indéterminés » et représentaient un pourcentage de 7,7. Le reste des accidents a été réparti en 42 classifications et voici, succinctement, les douze principaux facteurs en cause :

1. Environnement physique — Tempête de vent : 12,6 %. Les tempêtes de vent sont responsables du plus grand nombre de réclamations et ont toutes causé des dommages à des aéronefs au sol. La bonne nouvelle, c'est que ces accidents n'ont fait aucun blessé.

2. Erreurs de compétence — Mauvaise technique — Perte de maîtrise à l'atterrissage : 11,9 %. Tous ces accidents ont probablement été causés par un manque de compétences ou de pratique récente, et non par un manque de formation initiale, car, au moment du test en vol pour l'obtention de leur licence, les pilotes possédaient les compétences requises pour atterrir en toute sécurité. Dans beaucoup de ces accidents, des vents de travers et l'inaptitude apparente du pilote à composer avec ces derniers étaient en cause.

3. Environnement technologique — Panne moteur : 10 %. Ce pourcentage est étonnamment élevé.

4. Environnement physique — Dommages causés par la grêle : 9,4 %. Encore une fois, il s'agit uniquement de dommages au sol et il n'y a eu aucun blessé.

5. Erreurs de perception — Mauvaise évaluation de la distance ou de l'espacement, 5,8 %. Il s'agissait pour la plupart d'accidents de circulation au sol survenus lorsque l'aéronef se trouvait trop près d'un autre avion ou d'un autre objet et l'a heurté, bien que dans un cas il s'agissait d'une collision avec des fils à l'atterrissage.

6. Erreurs de compétence — Mauvaise technique — Perte de maîtrise au décollage : 4,5 %. Ces accidents sont semblables aux accidents à l'atterrissage décrits ci-dessus et sont probablement attribuables à un manque de compétence et de pratique récente.

7. Erreurs de décision — Manœuvre ou procédure inappropriée : 4,2 %. Pour la plupart, de mauvaises décisions liées à la circulation au sol sur des surfaces inappropriées, de telle sorte que l'hélice a heurté le sol.

8. Environnement humain — Vols, 3,9 %. La plupart étaient des introductions par effraction pour voler des radios et de l'équipement non fixé, bien qu'on ait noté quelques tentatives de vols de moteurs, d'hélices et même d'aéronefs au complet.

9. Erreurs de compétence — Mauvaise technique — Décrochages : 3,2 %. Tout comme les accidents au décollage et à l'atterrissage, les décrochages semblent pour la plupart causés par un manque de compétences et de pratique. Les accidents résultant de décrochages sont souvent mortels, car ils surviennent à faible altitude, sinon ils ne feraient pas l'objet de réclamations d'assurance.

10. Erreurs de compétence — Omission d'une étape d'une procédure — Atterrissages train rentré : 3,2 %. L'utilisation appropriée et uniforme des listes de vérifications permet habituellement d'éviter ces incidents très coûteux.

11. Environnement humain — Vandalisme : 3,2 %. Dommages causés intentionnellement à un aéronef en stationnement.

12. Environnement physique — Dommages attribuables à une surcharge de neige : 2,6 %. Étonnamment, bon nombre de ces dommages avaient été causés à des hydravions, lesquels étaient ensevelis sous des surcharges de neige alors qu'ils se trouvaient toujours sur l'eau. Allez comprendre!

Une mention honorable est de mise pour les accidents faisant suite au démarrage du moteur alors que la barre de remorquage est toujours fixée. Ils comptent pour 1 % des réclamations.

De nettes tendances se dessinent ici! D'abord, 33,9 % des accidents résultaient d'erreurs de compétence, comparativement à seulement 6,5 % qui étaient attribuables à une mauvaise prise de décision. En

supposant que ces pilotes possédaient les compétences nécessaires au moment de passer leurs tests en vol, il semble que ces compétences se soient détériorées à un point tel que les atterrissages et même les décollages n'ont pu être assurés. Pour maintenir leurs compétences, ces pilotes ont besoin de davantage de pratique. Alors si vous êtes rouillé, investissez judicieusement dans une vérification de vos compétences auprès d'un instructeur, et assurez-vous de voler régulièrement afin de maintenir vos compétences à jour.

La deuxième tendance, c'est que beaucoup de dommages sont causés à des aéronefs au sol et arrimés — les tempêtes de vent, la grêle, le vol, le vandalisme et les surcharges de neige sont des facteurs importants. La plupart de ces aéronefs ont été endommagés alors qu'ils étaient stationnés à l'extérieur; leur entreposage dans un hangar protégé contribuerait donc de façon importante à résoudre la majeure partie de ces problèmes. Des accidents sont survenus alors que l'on plaçait des aéronefs dans des hangars — les portes de ces derniers ont été refermées sur des aéronefs, et un raton laveur est même tombé des chevrons et a endommagé assez gravement une aile. Cependant, règle générale, les aéronefs sont beaucoup mieux garés à l'intérieur qu'à l'extérieur. Dans de nombreuses régions du Canada, on utilise peu les hangars — il s'agit d'un problème qui doit être réglé localement aux aéroports canadiens — Plaçons ces aéronefs à l'intérieur!

Une troisième tendance à signaler tient au nombre élevé de pannes moteur. La plupart d'entre elles ne sont pas survenues sur des ultralégers propulsés par des moteurs à deux temps, mais sur des aéronefs certifiés. Les propriétaires s'occupent-ils de faire faire l'entretien de leurs avions en temps opportun?

Pour terminer, il serait facile de prévenir certains accidents (atterrissages train rentré, démarrage du moteur alors que la barre de remorquage est toujours fixée), si nous suivions attentivement nos listes de vérifications. Il s'agit d'accidents faciles à prévenir, mais il nous faut ralentir notre rythme et ne pas nous sentir pressés par le temps. « Barre de remorquage vérifiée — arrimée », n'est-ce pas le premier élément de votre liste de vérifications avant le démarrage? △

AIR MITES SUR LES SGS

Air Mites sur le développement de la flotte

Il y a toujours de l'action à Air Mites! Il semble que rien ne puisse arrêter cette entreprise qui vient d'ajouter à sa flotte un tout nouveau type d'aéronef en raison de la demande du marché. Pour une entreprise, s'agrandir est à la fois stimulant et passionnant, mais la transition peut être périlleuse si elle n'est pas planifiée et exécutée méthodiquement. Si c'est ce qui attend votre entreprise, par où allez-vous commencer?

Il se pourrait fort bien qu'un jour, un client important vous sollicite pour différents services que vous n'êtes pas en mesure de fournir avec la flotte dont vous disposez. Est-ce là une occasion de développement ou une perte éventuelle de contrats? Une telle initiative serait-elle viable? Des exploitants de toute taille ont déjà fait face à ce genre de situation dans leur développement. Alors qu'à l'origine la décision est commerciale, elle ne tarde pas à toucher également le domaine de l'exploitation.

Les problèmes de réglementation à résoudre sont très nombreux, notamment la certification et l'immatriculation du nouvel aéronef, le besoin de personnel naviguant et de maintenance qualifié, et le certificat d'exploitation. Votre inspecteur principal de l'exploitation (IPE) de Transports Canada est la personne à appeler pour passer en revue et coordonner les exigences réglementaires liées au développement de la flotte.

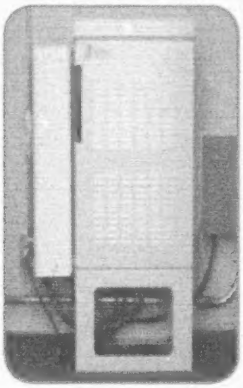
Le processus d'acquisition et de mise en service d'un nouveau type d'aéronef dans une entreprise, qu'il s'agisse d'un aéronef permanent ou saisonnier, gagnera à être convenablement consigné dans le cadre du système de gestion de la sécurité (SGS) global de l'entreprise. Si la diversification de la flotte constitue un choix avantageux pour l'avenir de votre entreprise, pourquoi ne pas étudier et documenter le processus dès maintenant, et l'incorporer dans votre SGS. Ainsi, quand le temps de développer votre flotte sera venu, les choses se feront plus en douceur. △

Nouvelle technologie de surveillance dans le Nord

NAV CANADA vient d'amorcer la transition du radar conventionnel à la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B), la nouvelle génération de technologie satellitaire de positionnement.

L'ADS-B sera déployé initialement dans l'espace aérien de 250 000 NM² au-dessus de la baie d'Hudson au coût de 10 M$ en services de surveillance et de communications.

Offrant des routes plus flexibles et économiques en carburant, l'ADS-B permettra dès le départ à nos clients d'économiser plus de 200 M$ en carburant sur 15 ans et de tirer d'autres économies et avantages au fil de son déploiement dans le reste du Canada.



Un ADS-B au sol, à peine de la taille d'un classeur

Les stations au sol ADS-B reçoivent des aéronefs équipés des signaux indiquant leur position GPS, leur identification, leur altitude et d'autres renseignements pouvant être codés dans un message cible. Une fois traités et affichés aux postes des contrôleurs, ces messages présentent un tableau complet de tous les aéronefs dans un secteur donné.

L'équipement ADS-B se compose d'une antenne, d'un récepteur et d'un processeur cible et de liaisons de télécommunications transmettant les données au centre de contrôle régional (ACC) approprié. Cette technologie numérique à semi-conducteurs sans aucune pièce mobile nécessite une infrastructure de soutien minimale — à un coût bien moindre qu'un emplacement radar type. Elle produit aussi des signaux plus précis que ceux du radar conventionnel, dont la précision diminue selon la distance de la source radar.

L'absence de couverture radar au-dessus de la baie d'Hudson oblige les aéronefs à se conformer à l'espacement non radar de 10 min (soit environ 80 NM). L'ADS-B permettra l'espacement minimum de 5 NM pour les aéronefs équipés.

Quelque 35 000 vols par année empruntant des routes orthodromiques entre l'Amérique du Nord et l'Europe ou l'Asie survolent la baie d'Hudson et l'île de Baffin.

L'ADS-B sera déployé dans le bassin de la baie d'Hudson en 2007-2008, puis dans le reste du Nunavut, dans les T.N-O. et dans le Nord de la C.-B., où il n'y a actuellement aucune couverture radar, et éventuellement dans le reste du pays en vue de remplacer ou de soutenir le radar conventionnel. △

M. Simon Garrett reçoit le Prix David Charles Abramson Memorial (DCAM) sur la sécurité dans le domaine de l'entraînement en vol

Le 6 novembre 2006, lors de l'assemblée générale annuelle de l'Association du transport aérien du Canada (ATAC) qui s'est tenue à Victoria (C.-B.), Jane et Rikki Abramson ont remis à M. Simon Garrett le Prix DCAM de l'année 2006 sur la sécurité dans le domaine de l'entraînement en vol. M. Garrett est gestionnaire des opérations et chef-instructeur de vol à l'Aéroclub Rockcliffe, et directeur de l'aéroport Rockcliffe, Ottawa (Ont.). Prêchant par l'exemple, il est un ardent défenseur de la sécurité en aviation au Canada et a beaucoup contribué à l'avancement de cette cause. Aviateur accompli, M. Garrett est membre de la *Canadian Precision Flying Association* et a décroché une médaille d'argent au championnat national de 1999, et une de bronze en 2000. Il a aussi participé au championnat du monde qui s'est tenu en Suède en 2000. Vous avez jusqu'au 14 septembre 2007 pour soumettre une candidature au prix 2007. Pour en savoir plus, visitez le www.dcamaward.com.

De gauche à droite :
Rikki Abramson, Wayne Gouveia (vice-président, aviation générale commerciale, ATAC), Simon Garrett, Jane Abramson.

Rôle des pilotes en matière de gestion de la faune

Cet extrait du chapitre 10 du manuel « *Un ciel à partager* » (TP 13549F) porte sur la contribution des pilotes en matière de gestion de la faune. Il contient de l'information visant à sensibiliser les pilotes ainsi que les mesures à prendre dans le cadre d'une stratégie d'ensemble de réduction des risques d'impact. Bien que l'information fournie ici s'appuie sur des pratiques exemplaires bien connues, ce chapitre ne vient en aucune façon remplacer les procédures contenues dans les manuels de vol ou les manuels d'utilisation approuvés.

Les pilotes peuvent contribuer à réduire la probabilité et la gravité des impacts d'oiseaux et de mammifères en établissant des plans prudents et en utilisant des techniques opérationnelles appropriées. En observant les mouvements de la faune et en les signalant aux fournisseurs d'ATS et au personnel de gestion de la faune, les pilotes peuvent également contribuer à protéger d'autres exploitants d'aéronefs.

Principes généraux de planification des vols et d'utilisation des aéronefs

Tous les pilotes doivent planifier les vols et utiliser les aéronefs conformément aux techniques d'atténuation des risques de collision avec la faune. Les stratégies et observations suivantes s'appliquent :

1. Planifier le vol de manière à évoluer à l'altitude la plus haute possible; la probabilité des impacts d'oiseaux diminue considérablement au-dessus de 3 000 pi AGL et les situations d'urgence sont plus difficiles à gérer à basse altitude.
2. La réduction de la vitesse limite également la gravité des impacts d'oiseaux — la force de choc augmente selon l'indice carré de la vitesse (voir le chapitre 12, Tableau 12.1).
3. Éviter les routes suivantes :
   - Au-dessus de régions connues pour attirer les oiseaux, comme les refuges, les décharges et les usines d'emballage de poisson;
   - Le long des rivières ou des littoraux des lacs et océans, particulièrement à basse altitude. Les oiseaux, aussi bien que les pilotes, se guident sur ces aides pour naviguer;
   - À une altitude minimale, au-dessus des eaux intérieures et les estuaires peu profonds, qui peuvent abriter de grands nombres de goélands, d'échassiers et d'oiseaux aquatiques qui s'envolent régulièrement au lever et au coucher du soleil tout au long de l'année.
   - À une altitude minimale au-dessus des îles, des promontoires et des falaises. Ces zones sont fréquemment utilisées comme aires de nidification par des colonies d'oiseaux.
4. Bien que la plupart des espèces d'oiseaux soient surtout actives pendant la journée, de nombreux oiseaux comme les hiboux et les oiseaux aquatiques migrateurs se déplacent normalement la nuit.
5. Les oiseaux ont tendance à être plus actifs au lever et au coucher du soleil. De nombreuses espèces se déplacent à des heures prévisibles chaque jour; elles se rendent aux aires d'alimentation à l'aube et retournent se poser au crépuscule.
6. Au Canada, le risque d'impact d'oiseaux atteint un point culminant trois fois par an :
   - pendant la migration de printemps de mars et avril;
   - en juillet et août, lorsque les oisillons s'entraînent à voler et les aptitudes de vol des oiseaux adultes peuvent être gênées par la perte des plumes de leurs ailes;
   - pendant la migration d'automne, en septembre et octobre.
7. Soyez conscient que 40 % de la population des bernaches du Canada habite certaines parties de l'Amérique du Nord et peut présenter un risque durant toute l'année.
8. Pendant les chaudes journées d'été, de nombreuses espèces d'oiseaux — comme les rapaces et les goélands — utilisent les courants thermiques et s'élèvent à haute altitude.
9. On a déjà vu des oiseaux de proie attaquer un aéronef.
10. On peut estimer la taille des oiseaux en observant le rythme de battement des ailes; plus le battement est lent, plus l'oiseau est gros — et plus les dommages peuvent être importants. Les gros oiseaux et les envolées représentent un risque considérable pour les aéronefs; les gros oiseaux en groupes sont extrêmement dangereux.
11. Sachez que les oiseaux peuvent ne pas entendre un aéronef silencieux à temps pour éviter la collision.
12. Si vous voyez des oiseaux devant vous, essayez de les survoler tout en maintenant une vitesse prudente. Les biologistes ont observé que les oiseaux plongent habituellement lorsqu'ils sont menacés. D'autres études récentes indiquent que certains oiseaux peuvent voir les aéronefs comme des objets immobiles et s'en détourner lentement jusqu'à une distance suffisante.

13. En cas d'impact :

- Gardez le contrôle de l'aéronef. Le bruit de l'impact avec un oiseau peut sembler pire que les dommages réellement infligés.
- Consultez la liste de vérification et appliquez les procédures d'urgence applicables.
- Évaluez les dommages et ses effets sur les capacités d'atterrissage de l'aéronef.
- Atterrissez à l'aéroport le plus proche qui convient le mieux.
- Demandez l'aide des ATS et du personnel affecté aux urgences aéroportuaires.
- Si vous croyez qu'il y a des dommages structuraux ou au système de commandes, une vérification de maîtrise de l'appareil pourrait être de mise avant de tenter l'atterrissage.
- Les problèmes de gouverne et de flottement n'apparaissent pas nécessairement sur un appareil à commandes électriques sur lequel il n'y a pas de lien entre la gouverne et le pilote. Il n'y a donc pas d'indication physique d'un flottement aérodynamique, alors que les indicateurs électroniques de position de commandes ne sont pas suffisamment fiables pour montrer un flottement de la gouverne.
- Si le pare-brise est brisé ou fracturé, suivez les procédures approuvées contenues dans le manuel de vol.
- Si le pare-brise est fracassé, ralentissez l'aéronef pour réduire le souffle aérodynamique. Pensez à porter des lunettes de soleil ou protectrices pour réduire l'effet du vent, des précipitations ou des débris.

14. À la suite d'une collision avec des oiseaux ou un mammifère — et avant de reprendre l'air — faites vérifier soigneusement l'aéronef, de préférence par un technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). Prêtez particulièrement attention aux éléments suivants :

- Vérifiez que la collision n'a pas endommagé ou bloqué l'entrée d'air des réacteurs, l'échappement et les conduits de ventilation et d'aération.
- Vérifiez le train d'atterrissage, les conduits hydrauliques des freins, le verrou train sorti et les interrupteurs du train d'atterrissage.
- Si vous croyez qu'il y a des dommages à la cellule ou à la gouverne, le personnel de la maintenance doit effectuer des inspections très approfondies pour vérifier l'intégrité structurelle; des dommages extérieurs mineurs peuvent cacher des dommages structuraux importants.
- Les turbomoteurs qui ont subi des collisions avec des oiseaux doivent être vérifiés avec soin. Dans plusieurs incidents, des inspections visuelles superficielles n'ont pas décelé des dommages qui ont eu des effets sur les vols ultérieurs.

NDLR : Il se peut que les besoins opérationnels excluent certaines des meilleures pratiques recommandées ci-dessus. En fait, il se trouve que, comme bon nombre d'entre vous, j'aime survoler les rivières ou le littoral des lacs et océans! Alors quelle est la réponse? Sensibilisation et préparation. Pour obtenir de plus amples renseignements, y compris la version intégrale de Un ciel à partager *disponible en ligne, veuillez consulter le site Web du Contrôle de la faune à :* www.tc.gc.ca/aviationcivile/AerodromeNavAer/Normes/ControleFaune. △

Rappel! SSAC 2007

La 19e édition du Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC 2007) se tiendra à l'hôtel Hilton Lac-Leamy, à Gatineau (Québec), du 30 avril au 2 mai 2007, et aura pour thème ***« Qu'en est-il des accidents qui ont été évités… Comment évaluer le rendement en matière de sécurité dans un cadre de gestion des risques »***.

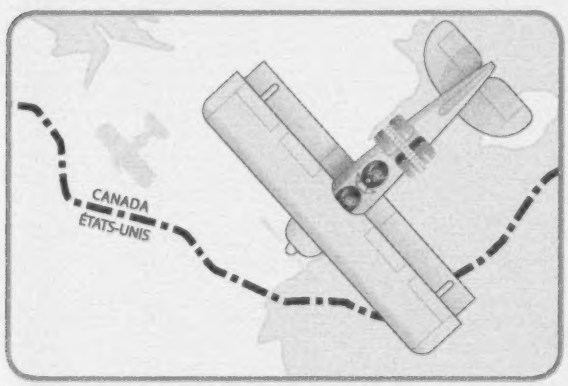
On mesure trop souvent la sécurité en comptant seulement les accidents. Toutefois, ces derniers sont rares, et ils ne constituent qu'un morceau du casse-tête. L'ensemble est beaucoup plus complexe. En reliant le rendement en matière de sécurité aux mesures des résultats, comme les statistiques sur les accidents, nous adoptons une approche *réactive* plutôt que *préventive*. Grâce à une série d'ateliers interactifs et à une séance plénière, le SSAC 2007 permettra d'étudier des moyens d'évaluer le rendement en matière de sécurité, y compris les risques, les facteurs humains et organisationnels, l'efficacité des systèmes et la culture de la sécurité. Notre objectif consiste à approfondir notre connaissance de cet aspect essentiel de la gestion de la sécurité et à déterminer comment le mettre en pratique dans le monde réel. Pour de plus amples renseignements sur le SSAC 2007, veuillez visiter le site Web www.tc.gc.ca/SSAC.

Retour sur les vols transfrontaliers sans plan de vol ..... *page 14*
Prévention des accidents sur les aires de trafic et au sol ..... *page 16*

Retour sur les vols transfrontaliers sans plan de vol

par Edgar Allain, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Sécurité du système, Région de l'Atlantique, Transports Canada

La dernière fois que nous avons traité des exigences relatives au dépôt d'un plan de vol pour les vols transfrontaliers, c'était dans le numéro 3/2004 de la publication *Sécurité aérienne — Nouvelles*. On y signalait que, sur une période de deux ans, environ 82 infractions présumées avaient été constatées à l'échelle nationale, lesquelles concernaient des aéronefs qui avaient traversé la frontière alors que leurs plans de vol étaient inactifs ou n'avaient tout simplement pas été déposés. Environ 20 de ces infractions avaient été commises dans la Région de l'Atlantique, tandis que la vaste majorité avait eu lieu dans la Région du Pacifique. Une recherche à l'échelle nationale dans le Système de compte rendu quotidien des événements de l'aviation civile (CADORS) a révélé que 76 incidents similaires s'étaient produits entre septembre 2000 et septembre 2003, et que la plupart des vols en question provenaient des États-Unis. Il est également intéressant de constater que dans la plupart des cas, des dispositions avaient été prises avec les douanes avant le vol.



Une recherche plus récente dans la base de données de l'Application de la loi en aviation de l'Aviation civile de Transports Canada a démontré qu'à l'échelle nationale environ 157 incidents étaient survenus entre janvier 2003 et juin 2006, ce qui correspond à une moyenne annuelle nationale d'environ 80 incidents, et que le plus grand nombre de ceux-ci s'étaient produits dans la Région de l'Atlantique. Dans cette région, la moyenne annuelle est d'environ 23 incidents. Il semble que, malgré les meilleures intentions pour sensibiliser les intéressés à ce problème, peu de progrès ont été réalisés en la matière. Il faut se demander pourquoi il en est ainsi, et de quelle façon il faudrait s'y prendre pour que s'opère un changement de comportement dans nos populations respectives de pilotes.

Les articles déjà parus sur ce sujet semblent suggérer que, puisque la majorité de ces incidents impliquent des aéronefs en provenance des États-Unis, le manque de sensibilisation est un problème qui sévit avant tout au sud de la frontière. Bien qu'un plus grand nombre d'avions et de visiteurs proviennent des États-Unis, je suis d'avis qu'il existe des deux côtés de la frontière des faiblesses latentes et actives pouvant contribuer à ce problème persistant.

Avant de revoir les procédures relatives aux vols transfrontaliers entre le Canada et les États-Unis, je crois qu'il est important d'étudier les pratiques de chacun de ces deux pays concernant les vols intérieurs. Je fournirai par la suite un résumé de textes de différentes sources de renseignements portant sur les vols transfrontaliers.

Aux États-Unis, bien que fortement recommandé, le dépôt de plans de vol n'est pas exigé pour les vols VFR intérieurs par les *Federal Aviation Regulations*. Le manuel d'information aéronautique (AIM) de la FAA fait référence aux plans de vols VFR comme suit :
[Traduction]

AIM de la FAA, 5-1-4

Plans de vol — Vols VFR

a. Sauf en cas de vol ou d'entrée à l'intérieur d'une ADIZ ou d'une DEWIZ côtière ou intérieure, le dépôt d'un plan de vol n'est pas nécessaire s'il s'agit d'un vol VFR.

Si un plan de vol VFR est déposé :

AIM de la FAA, 5-1-4

e. On encourage les pilotes à transmettre leur heure de départ directement à la FSS qui dessert l'aéroport de départ ou à suivre toute autre indication transmise à cet égard par la FSS lorsque le plan de vol est déposé. Ces mesures permettront d'assurer un service plus efficace de planification des vols, en plus de permettre à la FSS de vous aviser des modifications importantes concernant les installations aéronautiques ou les conditions météorologiques. Lorsqu'un plan de vol est déposé, la FSS le conserve jusqu'à 1 heure après l'heure de départ proposée, à moins :

1. de recevoir l'heure réelle de départ;
2. de recevoir une heure de départ proposée modifiée;
3. qu'au moment du dépôt, la FSS ne soit informée que l'heure de départ proposée sera respectée, mais que l'heure réelle ne peut être transmise en raison de mauvaises communications (départs présumés).

f. À la demande du pilote, à un emplacement où une tour est en service, la tour transmettra à la FSS l'identification de l'aéronef afin de signaler l'heure réelle de départ. On doit éviter d'utiliser cette procédure aux aéroports achalandés.

Autrement dit, un plan de vol VFR doit être activé avant son entrée en vigueur ou, du moins, on doit établir un contact avec l'ATS pour l'aviser d'un départ présumé. Après avoir discuté avec la FAA et avec des pilotes du milieu aéronautique aux États-Unis, je comprends qu'aux États-Unis, il n'est pas rare que des vols VFR soient effectués sans que des plans de vol ne soient déposés, en particulier lorsque les conditions suivantes prévalent : régions à forte densité de trafic; aéroports nombreux; suivi de vol disponible avec contrôle de la circulation aérienne; vols de durée relativement courte. Dans ces conditions, on peut comprendre que le degré d'importance accordé au plan de vol VFR soit moindre, sans vraiment tenir compte des répercussions au niveau des recherches et du sauvetage.

Au Canada, le dépôt d'un plan de vol ou d'un itinéraire de vol est obligatoire. Son activation est automatique et basée sur un départ présumé, tel que cela est indiqué dans le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) :

Exigences relatives au dépôt du plan de vol ou de l'itinéraire de vol

602.73(1) Sous réserve du paragraphe (3), il est interdit au commandant de bord d'utiliser un aéronef en vol IFR, à moins qu'un plan de vol IFR n'ait été déposé.

(2) Il est interdit au commandant de bord d'utiliser un aéronef en vol VFR à moins qu'un plan de vol VFR ou un itinéraire de vol VFR n'ait été déposé, sauf lorsque le vol est effectué à une distance de 25 milles marins ou moins de l'aérodrome de départ.

Dépôt du plan de vol ou de l'itinéraire de vol

602.75(1) Le plan de vol doit être déposé auprès d'une unité de contrôle de la circulation aérienne, d'une station d'information de vol ou d'une station radio d'aérodrome communautaire.

(2) L'itinéraire de vol doit être déposé auprès d'une personne de confiance, d'une unité de contrôle de la circulation aérienne, d'une station d'information de vol ou d'une station radio d'aérodrome communautaire.

(3) Le plan de vol ou l'itinéraire de vol doit être déposé de la façon suivante :

(a) en envoyant, en remettant ou en communiquant de toute autre façon le plan de vol ou l'itinéraire de vol, ou les renseignements qu'il contient; et
(b) en obtenant un accusé de réception du plan de vol ou de l'itinéraire de vol, ou des renseignements qu'il contient.

On peut donc conclure que, même si le Canada et les États-Unis utilisent tous deux des procédures similaires, le mélange de procédures obligatoires et de procédures non obligatoires relatives au dépôt de plans de vol ainsi que celles portant sur les départs présumés et les activations requises a créé un environnement propice à une certaine confusion, comme en fait foi la répétition continue d'incidents reliés aux plans de vols transfrontaliers.

Il semble y avoir deux types de défaillances : la défaillance latente et la défaillance active. La défaillance latente tient au fait que les systèmes aéronautiques des deux pays sont très similaires, mais sont différents quant à l'activation des plans de vol VFR. Cette différence fait partie intégrante des documents et des procédures et, sans une recherche minutieuse, elle peut nous échapper. La défaillance active peut s'expliquer de deux façons : les pilotes ne connaissent pas bien les plans de vol VFR, parce qu'ils ne les utilisent pas assez souvent, ou ont une opinion préconçue selon laquelle, aux États-Unis, les plans de vol sont automatiquement activés, comme ils le sont au Canada. Dans un cas comme dans l'autre, il incombe aux pilotes volant dans ces deux pays de se familiariser avec la réglementation propre à chaque pays en matière de vol VFR.

Les exigences réglementaires sont claires. Le paragraphe 602.73(4) du RAC stipule ceci : « Malgré toute disposition contraire de la présente section, il est interdit au commandant de bord d'utiliser un aéronef pour un vol entre le Canada et un État étranger à moins qu'un plan de vol n'ait été déposé. » L'article 91.707 du *Federal Aviation Regulations* (FAR) des États-Unis stipule qu'à moins d'avoir une autorisation de l'ATC, il est interdit d'utiliser un aéronef civil entre le Mexique ou le Canada et les États-Unis sans déposer un plan de vol IFR ou VFR, selon le cas.

Quatre sources additionnelles offrent divers renseignements pratiques en la matière : le *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada (AIM de TC), *le Supplément de vol — Canada* (CFS), le *International Flight Information Manual* de la FAA ainsi qu'une publication produite conjointement par la Canadian Owners and Pilots Association (COPA) et

la Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA) qui s'intitule *The AOPA/COPA Guide to Cross Border Operations* (United States/Canada). Ce guide de l'AOPA et de la COPA est disponible pour les membres de ces deux associations. Voici un court résumé du contenu de ces quatre sources :

- Les articles 3.6.1 à 3.6.4 de la section RAC de *l'AIM de TC* précisent dans quelles circonstances un plan de vol est requis, comment le déposer et les moyens de le mettre en vigueur. Les renvois aux dispositions pertinentes du *Règlement de l'aviation canadien* sont fournis sous forme de liste

- Le CFS comporte des renseignements sur la façon de déposer un plan de vol et un compte rendu d'arrivée, mais pas sur la façon d'activer un plan de vol.

- La section Flight Planning Notes du document *International Flight Information Manual* de la FAA comporte des renseignements précis sur le but des plans de vols internationaux et sur le processus de dépôt de plans de vol. On n'a cependant pu trouver aucun renseignement concernant la façon d'activer et de clore les plans de vols internationaux.

- Le *AOPA/COPA Guide to Cross Border Operations* (United States/Canada) est un guide exhaustif qui comprend 5 chapitres, 4 appendices et une liste de vérifications applicable aux opérations transfrontalières. On y traite de sujets très variés : de la planification avant vol aux procédures relatives aux douanes. Le chapitre 5 traite des plans de vol, de l'information requise, du dépôt et de la fermeture des plans de vol VFR, mais ne fait aucune mention de l'activation des plans de vol et des différences à cet égard entre les États-Unis et le Canada.

Pour terminer, ces incidents sont assez fréquents et aucune tendance à la baisse importante ne semble se manifester. De précieuses ressources de l'application de la loi sont mobilisées pour enquêter sur de nombreux cas, alors que les règlements qu'elles appliquent ont un impact minimal sur la sécurité aérienne (même si l'activation d'un service d'alerte constitue une caractéristique de sécurité importante d'un plan de vol).

On doit également tenir compte des préoccupations actuelles concernant la sécurité frontalière. En qualité d'aviateurs et de citoyens responsables, nous devons contribuer au maintien des libertés dont nous jouissons entre les deux pays en fournissant les renseignements nécessaires et en appliquant les procédures appropriées pour assurer l'efficacité du système homogène que nous tenons parfois pour acquis. Nous devrions évaluer les coûts de la mobilisation inutile des services de recherche et sauvetage, des spécialistes de la station d'information de vol, des contrôleurs ainsi que des inspecteurs de la FAA et de Transports Canada avant de planifier notre prochain vol. Effectuez de bonnes recherches et planifiez en conséquence. N'oubliez pas qu'une bonne planification profite à tous. △

Prévention des accidents sur les aires de trafic et au sol

par Tony Pringle. Tony a travaillé en tant qu'agent de la sécurité aérienne pour plusieurs transporteurs canadiens. Actuellement, il travaille comme pilote de ligne, expert-conseil en matière de sécurité ainsi que rédacteur, et est installé à Hong Kong.

Au cours des dernières décennies, la sécurité aérienne s'est beaucoup améliorée. Vers 1960, au début de l'ère de l'aviation à réaction, le parc aérien mondial des avions à réaction commerciaux subissait annuellement plus de 2,6 accidents par million de décollages. Ce nombre a maintenant chuté pour passer à 1,3 accident par million de décollages dans le monde entier (aux États-Unis et au Canada, le taux d'accidents n'est que d'environ 0,5 par million de décollages). Cependant, au cours des dernières décennies, la valeur annuelle de tout le matériel endommagé dans le domaine de l'aviation commerciale et générale a augmenté. Comment cela a-t-il pu se produire, si le nombre d'accidents d'aéronefs n'a cessé de diminuer? Selon la Fondation pour la sécurité aérienne (FSF), c'est parce que la plupart des accidents surviennent au sol, et non dans les airs.

Coûts pour l'industries

En l'an 2000, le Conseil international des aéroports (ACI) a signalé des pertes de 3 milliards de dollars américains dues à des collisions entre aéronefs et véhicules de piste d'aéroport ainsi que d'autres collisions, sur l'aéroport, avec des objets qui ne pardonnent pas. Au début de 2003, la FSF a estimé que les pertes mondiales dans l'industrie du transport aérien dues à des accidents sur les aires de trafic s'étaient accrues démesurément pour atteindre 5 milliards de dollars américains! John Goglia, un ancien membre du *National Transportation Safety Board* des États-Unis qui ne mâche pas ses mots, a déclaré que le meilleur investissement que pouvaient faire les principaux transporteurs aériens pour améliorer leur manque chronique de profits consistait à réduire de façon importante le nombre d'accidents sur les aires de trafic.

Les coûts directs sont ceux reliés au coût réel de la réparation des dommages causés aux équipements et aux biens. Les coûts indirects englobent la perte de revenus, la perte de temps de travail, les changements d'horaires de vol et la réaction négative des clients aux accidents. Le coût direct des dommages aux biens et des blessures sont beaucoup plus évidents que les coûts indirects reliés à chaque incident, mais la FSF a calculé que les coûts indirects atteignaient habituellement quatre fois la valeur des coûts directs initiaux.

Risques de blessures

Même à l'échelle mondiale, les coûts des dommages sur les aires de trafic sont élevés, mais les risques de blessures graves ou de décès le sont beaucoup plus.

Le tarmac est une zone à risque élevé. On y trouve une multitude de sources de haute énergie pouvant occasionner un désastre si elles ne sont pas respectées et régulées. Parmi ces sources, on compte les hélices, le souffle des hélices, les carburants, les produits chimiques, l'électricité, les véhicules de piste et les combinaisons de ces divers éléments. Dans la plupart des cas, le personnel de piste doit composer avec les ailes basses et les protubérances, comme les déperditeurs d'électricité statique pointus, les antennes sabres, les tubes de Pitot pointus, les longues pales d'hélice et les extensions de bord d'attaque, le tout dans un environnement bruyant, dans n'importe quelles conditions météorologiques et d'éclairage, le jour et la nuit. Ce personnel est mis sous pression pour accomplir des tâches souvent exigeantes physiquement dans un délai serré, souvent avec une communication limitée avec les autres groupes participant aux opérations sur les aires de trafic, comme les pilotes, les préposés à l'avitaillement, les agents du service à la clientèle, etc. Dans l'industrie du transport aérien, nous catégorisons souvent les accidents selon qu'ils se produisent « en vol » ou « au sol ». Ceux qui surviennent dans les airs font l'objet d'enquêtes et de rapports complets, alors que ceux qui surviennent au sol sont rarement signalés à l'extérieur de la compagnie, à moins qu'ils occasionnent des blessures graves ou des décès. Ils peuvent faire ou non l'objet d'une enquête, et on les considère souvent simplement comme la « rançon des affaires ».

Il est intéressant de constater que ces accidents qui surviennent au sol ne sont pas considérés comme des accidents liés à la sécurité aérienne, mais plutôt comme des accidents du travail. Il est souvent difficile d'obtenir des données sur de tels incidents et, dans nombre de cas, le personnel touché dans ces incidents n'est pas employé par un transporteur aérien, mais il travaille plutôt pour l'aéroport ou pour des entrepreneurs de l'aéroport.

Cependant, les données qui existent brossent un tableau désastreux. En fait, comparativement aux autres industries, celle du transport aérien régulier ne se porte pas bien si l'on en juge par les incidents reliés à la sécurité. Examinons les statistiques sur la sécurité au travail aux États-Unis : en 1998, le taux d'incidence moyen de journées d'absence pour 100 employés était de 1,9 jour pour l'ensemble de toutes les industries. Les chiffres correspondants étaient de 3,2 jours pour l'industrie de la construction, laquelle est considérée comme une industrie à risque élevé, et de 8,2 jours (un chiffre stupéfiant) pour le secteur du transport aérien régulier (voir tableau, ci-dessous). Des données publiées récemment aux États-Unis pour l'année 2004 indiquent un taux d'absentéisme au travail de 8,0 jours pour 100 employés. Par conséquent, au cours des huit dernières années, même si l'industrie de l'aéronautique a connu d'importants gains de productivité, en plus de voir l'avènement d'aéronefs de technologie avancée et celui de nouveaux transporteurs aériens, il n'y a eu absolument aucune amélioration importante au niveau des taux d'accidents causant des blessures!

Incidence des blessures non mortelles au travail par industrie – Nombre de blessures pour 100 travailleurs à temps complet

(Cas d'absence et nombre de jours d'absence)

Toutes les industries	1,9
Finance, assurance, immobilier	0,5
Exploitation minière	2,1
Fabrication	2,1
Agriculture, forêt, pêche	3,1
Transports – tous	3,1
Transport aérien régulier	8,2

Source : U.S. Department of Labor Statistics

Dupont, compagnie de produits chimiques souvent citée comme chef de file en matière de sécurité au travail malgré les risques associés à la fabrication de produits chimiques, s'en tire avec un faible taux d'incidents entraînant une absence de 0,03 jour pour 100 employés, et ce, grâce à un programme complet de gestion de la sécurité (voir les principes de sécurité au travail de cette entreprise dans l'encadré à la page suivante).

La FSF reconnaît depuis longtemps que la sécurité aérienne n'est pas simplement question de sécurité dans les airs, mais qu'elle englobe également la sécurité des déplacements au sol des aéronefs et des véhicules de piste, et des pilotes et conducteurs. En d'autres termes, la sécurité aérienne commence au sol. Un transporteur aérien qui dispose de procédures et d'une culture lui permettant d'éliminer les incidents et les accidents au sol peut aller loin quant à leur élimination dans les airs.

Principes de sécurité industrielle de la société Dupont

1. Tous les accidents, toutes les blessures et toutes les maladies professionnelles sont évitables.
2. La direction est directement responsable de prévenir les blessures et les maladies.
3. Le respect des règles de sécurité constitue une exigence de base en matière de relations entre les travailleurs et l'employeur.
4. La prévention de blessures ainsi que les soins de santé préventifs augmentent la réussite en affaires.
5. La sécurité pendant les temps libres est aussi importante que la sécurité au travail.
6. Les personnes constituent l'élément clé de la réussite d'un programme de sécurité.
7. La formation est un élément important de la sécurité au travail.
8. Des inspections de sécurité doivent être effectuées.
9. On doit prévenir ou éliminer immédiatement toute anomalie menaçant la sécurité.
10. On doit enquêter sur tous les gestes et incidents non sécuritaires.

Comme pour les accidents en vol, l'analyse des accidents d'aéronefs au sol par la FSF a démontré que ces accidents résultaient presque toujours d'un enchaînement d'événements qui, plus souvent qu'autrement, provenait d'erreurs humaines. Ces erreurs humaines ne sont pas seulement celles que commet le personnel d'exécution et qui entraînent des accidents. Elles peuvent également englober des défaillances causées par la conception organisationnelle d'une entreprise, notamment une formation inadaptée et des installations, du matériel et d'autres ressources inappropriés.

L'une des façons de composer avec les erreurs humaines consiste à mettre en œuvre des procédures d'utilisation normalisées semblables à celles en place pour les équipages de conduite. Une fois que des procédures sécuritaires ont été déterminées, il faut faire preuve de discipline et les suivre à chaque vol et chaque jour.

Cependant, la sécurité sur les aires de trafic doit dépasser le simple respect des procédures d'utilisation normalisées. Elle doit faire partie de la culture d'entreprise. Les employés doivent savoir qu'ils ne seront pas ridiculisés ni blâmés pour avoir soulevé des problèmes de sécurité.

Ce concept doit être mis en valeur dans l'énoncé de la politique de sécurité, d'où l'obligation qu'ont les employés de travailler en fonction de leurs procédures respectives et de signaler tous les incidents, sans oublier l'assurance qu'ils n'auront pas à subir de mesures disciplinaires pour avoir soulevé des problèmes de sécurité.

Le personnel au sol est fortement encouragé à communiquer avec ses gestionnaires ou avec le comité de sécurité pour exprimer toute préoccupation qu'il pourrait avoir.

Il est inquiétant de constater que les aéronefs de la plupart des exploitants ont subi à un moment ou à un autre des dommages qui n'ont pas été signalés et qui n'ont été décelés que lors de vérifications prévol. Ces événements causent aux entreprises des pertes financières importantes ainsi que des dérangements inacceptables dans l'exploitation pour les passagers et les équipages, mais, qui plus est, constituent une menace à la sécurité aérienne. Un système efficace de gestion de la sécurité comprendra un programme détaillé et complet de sécurité sur les aires de trafic, programme qui, s'il est compris et appliqué par tous, assurera le signalement et la prévention des incidents et accidents sur les aires de trafic. △

Nouvelle vidéo maintenant sur le Web: Gardez un oeil sur le crochet!

La vidéo récente de Transports Canada intitulée « *Gardez un oeil sur le crochet! Transport de charges externes par hélicoptère — Sécurité de l'équipe* » (TP 14334) peut maintenant être visionnée sur le Web au www.tc.gc.ca/AviationCivile/SecuriteDuSysteme/Videos/tp14334.htm..

Les effets nuisibles du givre en vol sur l'aérodynamisme et le pilotage des avions

par J.C.T. Martin, ingénieur d'essais en vol, Certification des aéronefs, Aviation civile, Transports Canada

Malgré les efforts déployés pour améliorer la sécurité des avions, des accidents en vol causés par le givre se produisent encore sur des avions pourtant certifiés pour les vols dans des conditions de givrage. Grâce à une bonne connaissance des effets aérodynamiques de la glace s'accumulant sur les surfaces portantes et des limites inhérentes aux systèmes de protection contre le givrage, il est possible d'avoir une meilleure compréhension des accidents causés par le givre. Cette connaissance et cette compréhension sont essentielles pour améliorer les pratiques liées à la conception des avions et les normes de certification menant à l'approbation des vols dans des conditions de givrage.

Les principales surfaces portantes des avions de conception classique sont les ailes, le stabilisateur et la dérive. Pour une plus grande efficacité, le bord d'attaque des sections transversales des surfaces portantes est relativement arrondi tandis que le bord de fuite est plutôt effilé. En vol, l'écoulement d'air glisse sur le dessus et le dessous de l'aile. Il y a cependant un point précis, sur le bord d'attaque, appelé le point d'arrêt, que l'air heurte directement (voir la Figure 1).

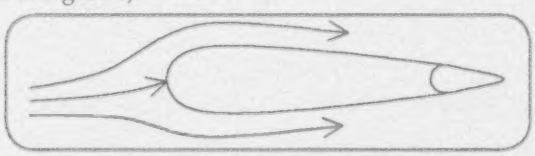


Figure 1 : Choc de l'air sur le point d'arrêt

Dans des conditions de givrage, l'air contient des gouttelettes d'eau qui, malgré une température égale ou inférieure au point de congélation, demeurent liquides. Ces gouttelettes surfondues ont une masse supérieure aux particules d'air et sont plus difficiles à faire dévier quand les surfaces portantes traversent un nuage givrant. Les gouttelettes heurtent la surface non seulement sur le point d'arrêt, mais également de part et d'autre de celui-ci. Quand ces gouttelettes d'eau entrent en contact avec la surface, une partie d'entre elles se transforment en glace et y adhèrent. L'accumulation initiale de glace se fait autour du point d'arrêt, où elle devient plus importante. Comme le profil aérodynamique change, l'écoulement d'air ne se fait plus de la même façon et a une incidence sur l'accumulation de glace (voir la Figure 2).

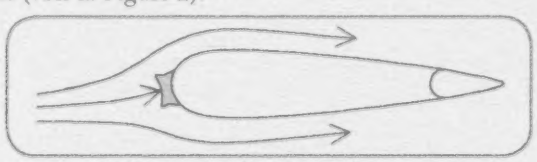


Figure 2 : Gouttelettes de givre heurtant le point d'arrêt et s'y accumulant

Nombre de facteurs, dont les suivants, influent sur la taille et la forme de l'accumulation de glace :

a) *Atmosphère givrante.* Pour les besoins de la certification, on définit l'atmosphère givrante en termes d'altitude, de température, de contenu en eau à l'état liquide, de taille des gouttelettes et d'extension horizontale des nuages. Il convient de souligner que, bien que ces domaines regroupent la presque totalité des conditions de givrage possibles, l'avion peut traverser des conditions de givrage qui excèdent le domaine de certification.

b) *Sections et dimensions du profil aérodynamique.* L'accumulation de la glace varie en fonction de la section et des dimensions du profil aérodynamique. À cause des effets d'accélération de l'écoulement d'air qui fait chuter la température sur le bord d'attaque du profil aérodynamique, la température à la surface de celui-ci peut être inférieure à la température ambiante. Il est donc possible d'observer une accumulation de glace à des températures ambiantes supérieures à 0 °C. C'est l'une des raisons pour lesquelles les conditions de givrage sont définies dans le manuel de vol de certains aéronefs pour des températures de l'air statique allant jusqu'à +5 °C en présence visible d'humidité.

c) *Conditions de vol.* L'angle d'attaque, la vitesse anémométrique et la durée du vol dans des conditions de givrage sont particulièrement importants. L'angle d'attaque de l'aile de l'avion dépend de la masse de celui-ci, du facteur de charge, de la poussée ou de la puissance, de la vitesse anémométrique et de la position des becs de bord d'attaque et des volets. L'angle d'attaque du stabilisateur, qui est négatif, varie selon l'angle d'attaque de l'aile, mais dépend aussi de manière significative de la position des becs de bord d'attaque et des volets à cause de la déflexion vers le bas de l'empennage causée par l'écoulement d'air (voir la Figure 3).

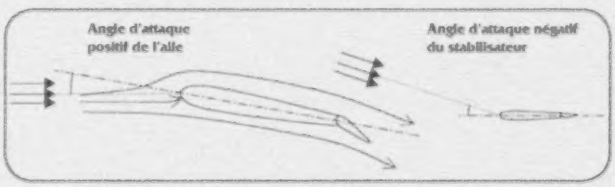


Figure 3 : Angle d'attaque de l'aile et du stabilisateur

Sachant ce qui précède, il ne fait aucun doute que pour tout vol dans des conditions de givrage, la plupart des paramètres indiqués précédemment varient constamment. On ne peut donc aisément prévoir la taille et la forme de l'accumulation de glace sur les surfaces portantes durant les vols. Néanmoins, en simplifiant les hypothèses et en utilisant des codes de givrage en dynamique computationnelle des fluides ou des souffleries de givrage, il est possible d'obtenir des estimations prudentes des accumulations possibles de glace.

Les caractéristiques fondamentales d'un profil aérodynamique sont la portance, la traînée et le moment de tangage. Étant donné que les gouvernes classiques (gouvernes de profondeur et de direction, ailerons, etc.) se trouvent sur le bord de fuite des surfaces portantes, les caractéristiques de leur moment de charnière (c'est-à-dire le moment ou le couple nécessaire pour déplacer une gouverne de sa position neutre) sont tout aussi importantes.

Différents profils aérodynamiques et différentes formes en plan auront différentes caractéristiques aérodynamiques. Toutefois, l'effet de l'accumulation de glace y sera toujours nuisible. On remarquera notamment une baisse de la portance maximale, une réduction de l'angle d'attaque en portée maximale et une augmentation de la traînée.

On peut quantifier les caractéristiques de portance et de traînée d'un profil aérodynamique à l'aide de coefficients non dimensionnels dépendant de l'angle d'attaque. Le coefficient de portance est le rapport entre la force de sustentation et la pression dynamique de l'air multiplié par la surface de l'aile. La Figure 4 illustre un rapport classique entre le coefficient de portance et l'angle d'attaque d'un profil aérodynamique sans accumulation de glace. Le décrochage aérodynamique est illustré par la diminution du coefficient de portance avec une augmentation de l'angle d'attaque. Le coefficient de portance de l'aile est le principal élément du coefficient de portance de l'avion.

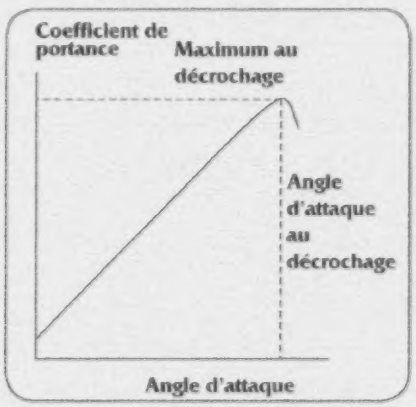


Figure 4 : Coefficient de portance par rapport à l'angle d'attaque au décrochage

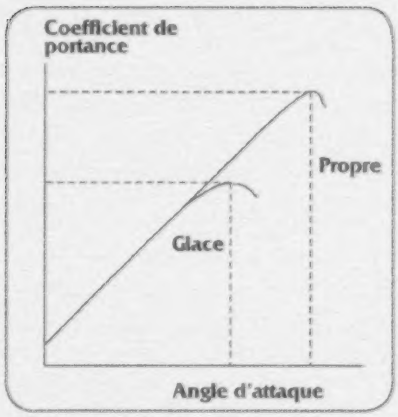


Figure 5 : Incidence de la glace sur le coefficient maximal de portance et sur l'angle d'attaque au décrochage

La Figure 5 montre l'incidence de l'accumulation de glace sur le bord d'attaque. Non seulement le coefficient de portance maximal est-il moindre, mais l'angle d'attaque de décrochage l'est également. Cette baisse du coefficient de portance et de l'angle d'attaque de décrochage dépend de la profondeur, de la forme et de la texture de l'accumulation de glace en fonction du profil aérodynamique.

La Figure 6 montre le rapport entre une épaisseur accrue de glace et la baisse du coefficient de portance maximal. Bien qu'il ne s'agisse que d'une illustration, il convient de remarquer que la diminution de la portance causée par la glace n'est pas linéaire. Les effets nuisibles se manifestent surtout avec une faible épaisseur de glace. En fait, la perte de performances aérodynamiques peut s'avérer très importante malgré une faible accumulation de glace granulaire. La Figure 7 montre qu'une épaisseur accrue de glace augmente le coefficient de traînée. Ce phénomène est naturellement plus linéaire, l'augmentation de la traînée étant proportionnelle à l'épaisseur de la glace.

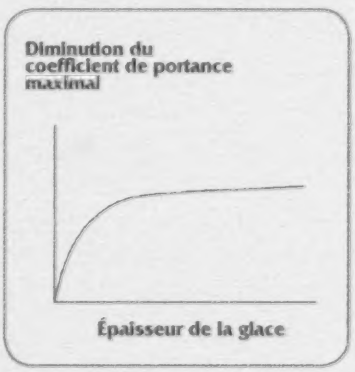


Figure 6 : Rapport entre l'accumulation de la glace et la baisse du coefficient de portance maximal

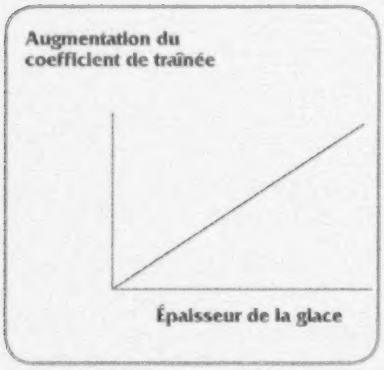


Figure 7 : Rapport entre l'accumulation de la glace et l'augmentation du coefficient de traînée

Si l'on considère l'ensemble de l'avion, les effets aérodynamiques nuisibles de l'accumulation de glace sur les surfaces portantes peuvent se résumer comme suit :

a) À cause d'une accumulation de glace sur le bord d'attaque de l'aile, le coefficient de portance maximal diminue ainsi que l'angle d'attaque de décrochage. La baisse du coefficient de portance maximal entraîne une augmentation de la vitesse de décrochage. À cause de la diminution de l'angle d'attaque de décrochage, les systèmes avertisseur de décrochage et antidécrochage, dont le déclenchement est réglé à des valeurs précises pour des conditions non givrantes, ne fonctionneront pas correctement s'il y a accumulation de glace.

b) À cause d'une accumulation de glace sur le bord d'attaque du stabilisateur, la force compensatrice maximale vers le bas ainsi que l'angle d'attaque de décrochage sont réduits. Ce phénomène entraîne un risque de décrochage du stabilisateur, connu sous le nom de décrochage de l'empennage.

c) À cause d'une accumulation de glace sur le bord d'attaque des ailes, du stabilisateur et de la dérive, la traînée de l'avion augmente. Elle augmente aussi avec l'accumulation de glace sur les autres surfaces orientées vers l'avant telles que le radôme, les mâts réacteurs et les jambes de train d'atterrissage. L'avion subit alors une perte de sa capacité de montée, de maintien de sa plage de vitesse et de sa capacité de contrôle en descente et à l'atterrissage.

d) À cause d'une accumulation de glace sur le bord d'attaque des ailes et des stabilisateurs, lesquels logent les gouvernes à leur bord de fuite, on risque d'observer des discontinuités dans le moment de charnière de ces gouvernes. Dans le cas de commandes de vol entièrement assistées, la force que le pilote doit y exercer dépend des caractéristiques du mécanisme de sensation artificielle. Pour les commandes non assistées, la force que doit exercer le pilote est proportionnelle au moment de charnière de la surface. Les anomalies touchant le moment de charnière d'une gouverne peuvent entraîner un effet de pulsation dans les commandes du pilote et, dans certaines situations extrêmes, une inversion de la force exercée par le pilote. Autrement dit, la gouverne va se braquer automatiquement à fond et le pilote devra lutter pour la ramener à sa position neutre. C'est ce qu'on appelle un effet de contrepoids excessif des commandes.

e) L'accumulation de glace sur les surfaces portantes et les autres surfaces ajoute au poids de l'avion, augmentant du coup la vitesse de décrochage et la traînée à une vitesse donnée.

f) L'accumulation de glace sur les pales des hélices augmente la traînée et risque d'en réduire la portance. Le pilote devra donc augmenter la puissance pour maintenir la vitesse de rotation des hélices. Tôt ou tard, la poussée diminuera quand les moteurs atteindront leur limite de puissance ou que les pales perdront de leur capacité de portance.

Tel que cela a été mentionné précédemment, la taille et la forme de l'accumulation de glace sur le bord d'attaque d'une surface portante dépendent d'un grand nombre de facteurs, notamment de la section transversale de cette surface portante. Toutefois, même si toutes les autres conditions demeurent les mêmes, une aile plus petite tend à accumuler la glace plus rapidement qu'une aile plus grande disposant d'une section identique. En outre, les effets nuisibles d'une accumulation égale de glace sont pires sur les plus petites ailes. De telles caractéristiques dimensionnelles expliquent pour une part pourquoi les gros avions ont peu d'accidents causés par l'accumulation de glace.

En termes clairs, le risque dans des conditions de givrage dépend de la durée d'exposition. En général, les conditions de givrage sont plus fréquentes à basse altitude. Les avions à hélice volent généralement à des altitudes favorables aux conditions de givrage. De plus, ils jouissent d'une puissance excédentaire limitée pour monter au-dessus des conditions de givrage en cas de besoin. Ce problème est d'ailleurs plus aigu pour les monomoteurs que pour les multimoteurs.

Par contre, les avions multimoteurs à turboréacteurs prennent moins de temps à traverser les conditions de givrage et volent à des altitudes bien supérieures à celles-ci. Les avions à hélice sont beaucoup plus exposés à ces conditions.

Étant donné les effets aérodynamiques nuisibles de l'accumulation de glace, il est nécessaire de protéger les surfaces critiques pour que, dans des conditions de

givrage, le vol se déroule en toute sécurité. Cependant, comme il a été mentionné, il n'est pas toujours nécessaire de protéger les surfaces portantes; cela dépend de la taille et du modèle de l'avion. Sur bon nombre de petits avions à turboréacteurs (le Cessna Citation II, par exemple) et la plupart des avions à hélice (tels que le Bombardier DHC-8), le bord d'attaque des ailes, du stabilisateur et de la dérive sont entièrement protégés. Sur les plus gros jets d'affaires (par exemple, le Bombardier Challenger CL-604), il n'est pas nécessaire de protéger le stabilisateur. Quant aux gros avions à turboréacteurs (comme l'Airbus A320), il est courant de ne pas protéger la section du bord d'attaque se trouvant à l'intérieur des mâts réacteurs fixés à la voilure.

La protection des surfaces dépend de nombreux facteurs liés à la conception. Par exemple, un avionneur peut choisir de protéger le bord d'attaque du stabilisateur tout en sachant que cela engage des frais d'exploitation et de conception du système de protection. Mais l'avionneur peut aussi décider de simplement agrandir ou modifier la surface du stabilisateur, ce qui permettra d'obtenir un angle de décrochage moindre pour équilibrer l'avion qui, par voie de conséquence, décrochera moins facilement.

Il y a deux catégories de systèmes de protection contre le givrage : les systèmes de dégivrage et les systèmes antigivrage. Le système de dégivrage élimine la glace déjà accumulée; le système antigivrage prévient son accumulation.

Le système de dégivrage le plus courant, notamment sur les avions à hélice et les petits avions à turboréacteurs, est la gaine de dégivrage pneumatique. La gaine, étendue sur le bord d'attaque, est constituée de plusieurs chambres à air maintenues bien à plat par effet de succion. La gaine est gonflée à l'air haute pression. En se dilatant, elle épouse la forme du bord d'attaque et casse la glace. Sa pression dynamique vient à bout de tout pont de glace entre les petits fragments et la surface. La plupart de ces systèmes fonctionnent avec une minuterie et agissent cycliquement sur les différentes surfaces ou les différentes sections d'une surface.

Les systèmes de dégivrage par gaine pneumatique devraient prévenir les importantes accumulations de glace sur les surfaces protégées. Cependant, la glace réussit toujours à s'accumuler entre les cycles de fonctionnement des gaines lorsque l'avion traverse des conditions de givrage. En outre, une élimination totale de la glace n'est généralement possible qu'après plusieurs cycles de gonflage des gaines. En fait, en fonctionnement normal des gaines, une légère accumulation de glace persiste sur les surfaces protégées : c'est ce qu'on appelle le givre résiduel.

Un problème a cependant été observé avec ce type de protection : La protection assurée par la gaine dans le sens de la corde n'est pas toujours fonction de la portée opérationnelle du vol ni des variables de l'atmosphère givrante de telle sorte que la glace s'accumule à l'arrière de la surface protégée. Cette situation peut s'avérer très dangereuse quand une arête de glace persiste sur l'extrados, derrière la gaine, malgré le gonflage de celle-ci (voir la Figure 8).

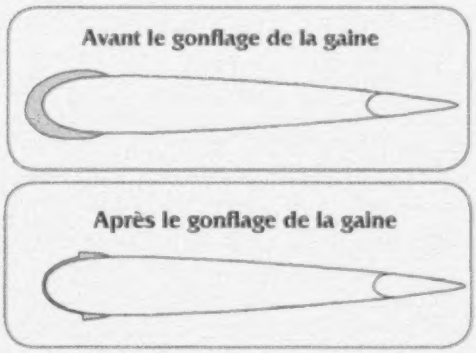


Figure 8 : Arête de givre résiduel derrière la gaine causée par le gonflement de celle-ci

Le système de protection le plus répandu sur les avions à turboréacteurs est le système de dégivrage thermique qui utilise l'air prélevé du compresseur moteur. L'air de prélèvement est amené aux ailes et soufflé à l'intérieur du bord d'attaque par des orifices pratiqués dans les gaines. Il est ensuite évacué à l'extérieur. La température du bord d'attaque est régulée pour assurer un rendement thermique adéquat sans compromettre la résistance structurale de l'aile. La surface ainsi chauffée prévient l'accumulation de glace : les gouttelettes surfondues sont vaporisées ou sont réchauffées à une température qui les empêche de geler. Dans ce dernier cas, les gouttelettes sont projetées vers l'arrière du bord d'attaque par l'écoulement d'air. Une fois derrière la surface chauffée, ces gouttelettes peuvent geler sur l'extrados et l'intrados froids des surfaces portantes. En général, cette eau se transforme en arêtes de glace dans le sens de la corde. Elles ne sont pas aussi menaçantes pour les caractéristiques de vol que l'arête qui se forme juste derrière les gaines de dégivrage pneumatiques.

Bien que conçus pour être efficaces dans une plage bien définie, les systèmes antigivrage thermiques risquent de ne pas être réellement efficaces dans des conditions réelles de givrage qui débordent du domaine de certification.

Sur certains éléments, tels que les prises Pitot et statiques et le pare-brise, les systèmes de protection contre le givrage fonctionnent en permanence en vol. Par contre, pour des raisons économiques et autres, les systèmes de

protection contre le givrage de la cellule et des moteurs ne sont activés que dans des conditions de givrage. C'est ainsi que la glace peut s'accumuler entre le moment où l'avion pénètre dans les conditions de givrage et celui où les pilotes observent ces conditions et activent les systèmes, lesquels prennent un certain temps avant de donner des résultats.

À cet égard, l'ajout de systèmes de détection de givrage a permis de réduire ce délai d'exposition et, par voie de conséquence, l'accumulation de glace durant l'intervalle de transition. Selon le système, une alarme signale la présence de glace à l'équipage qui actionne alors les systèmes de protection contre le givrage. Certains systèmes sont déclenchés automatiquement par le système de détection de givrage.

Sur les avions sans système de détection de givrage, une importante couche de glace risque de s'accumuler avant le déclenchement des systèmes de protection contre le givrage, soit parce que l'équipage ignore les conditions de givrage (par exemple, au cours de la nuit), soit parce qu'il ne se conforme pas aux procédures du manuel de vol de l'aéronef.

La glace peut également s'accumuler sur les surfaces protégées à cause d'une panne de système. Selon la complexité du système, certaines pannes peuvent ne pas être signalées à l'équipage ni être détectées rapidement. La surface protégée la plus importante que l'équipage ne peut pas voir du poste de pilotage est le bord d'attaque du stabilisateur.

En résumé, même si les surfaces critiques d'un avion sont dotées d'un système de protection contre le givrage, la glace peut malgré tout s'y accumuler pour diverses raisons et nuire à la sécurité du vol.

Grâce à une bonne compréhension des effets nuisibles de l'accumulation de glace et des raisons qui la provoquent, non seulement sur les surfaces non protégées mais également sur celles qui le sont, les causes techniques des accidents attribuables au givrage deviennent manifestes. En général, on observe quatre types d'accidents : décrochage des ailes, décrochage de l'empennage, effet de contrepoids excessif des commandes de roulis et descente et atterrissage non contrôlés.

Décrochage des ailes

Avec l'accumulation de glace sur la cellule et, le cas échéant, sur les pales des hélices, l'avion commence à ralentir par rapport à son régime normal continu. Le décrochage survient à une vitesse beaucoup plus élevée que prévue à cause du poids et de la diminution du coefficient de portance maximal de l'avion. Le décrochage aérodynamique risque de se produire avant le déclenchement des systèmes antidécrochage à cause de la réduction de l'angle d'attaque de décrochage. Si cette réduction est relativement importante, le décrochage risque de survenir avant le déclenchement de l'avertisseur de décrochage, et ce, sans signes naturels ou presque annonçant le décrochage.

Ce type d'accident se produit souvent quand l'avion est en montée alors que le pilote automatique est réglé en mode de tangage ou de vitesse verticale, ou que l'avion vient tout juste de se mettre en palier après une descente alors que le pilote automatique est réglé en mode de maintien d'altitude. Sans commande automatique de poussée, la vitesse anémométrique n'est pas contrôlée et l'équipage ne se rend pas compte facilement que la vitesse diminue. En ralentissant, l'avion finit par amorcer une glissade et est déséquilibré. L'enfoncement de l'aile est un indicateur de décrochage imminent. En général, le pilote automatique débraye quand l'avion sort de son domaine de vol contrôlé et les alarmes sonores retentissent; il est possible que l'avertisseur de décrochage retentisse et que le pousseur de manche, le cas échéant, entre en action. C'est une situation qui prend de court l'équipage de conduite; quelques instants plus tôt, l'avion volait sans problème en pilotage automatique et soudainement, il n'est plus en vol contrôlé. Lors de certains incidents, l'équipage a réussi à reprendre le contrôle, mais avec une importante perte d'altitude. Malheureusement, dans bon nombre de cas, l'équipage n'a pu redresser l'appareil et ce dernier s'est écrasé.

Décrochage de l'empennage

Ce type d'accident est causé par une accumulation de glace sur le bord d'attaque du stabilisateur. Sur un avion classique, le stabilisateur imprime une force nette vers le bas pour assurer l'équilibre longitudinal de l'avion, en ayant un angle d'attaque négatif. L'angle d'attaque du stabilisateur dépend de différents facteurs, dont les suivants :

a) Plus les volets sont sortis, plus l'angle d'attaque négatif de l'empennage est important.

b) Plus la vitesse de l'avion est élevée, plus l'angle d'attaque négatif de l'empennage est élevé.

c) Un mouvement de piqué entraîne également une augmentation de l'angle d'attaque négatif de l'empennage.

d) Les effets de la poussée (des hélices) sont également à considérer, car une puissance accrue augmente l'effet du souffle de l'hélice sur l'empennage.

Une accumulation de glace sur le stabilisateur risque de provoquer un décrochage de l'empennage, son angle d'attaque risquant de dépasser l'angle d'attaque de décrochage. On note alors deux effets immédiats. En premier lieu, le décrochage de l'empennage réduit la force nette vers le bas qui y est appliquée et l'aéronef pique du nez. Cela amplifie le décrochage et la position de piqué augmente davantage l'angle d'attaque négatif du stabilisateur. En second lieu, un stabilisateur qui a décroché cause des anomalies au niveau du moment de charnière des gouvernes de profondeur logées au bord de fuite. Dans un tel cas, des gouvernes de profondeur non assistées risquent d'aller se mettre en limite de piqué de l'avion (bord de fuite des gouvernes vers le bas). Une telle situation augmente également l'angle d'attaque négatif du stabilisateur.

Un scénario typique de ce genre d'accident survient quand l'équipage de conduite braque les volets d'atterrissage au maximum en fin d'approche, généralement près de la vitesse maximale volets sortis, tout en corrigeant l'angle de piqué pour reprendre le contrôle de l'alignement de descente du système d'atterrissage aux instruments (ILS). Il se produit alors des impulsions dans la commande de profondeur et l'avion continue à piquer du nez malgré les corrections des commandes. Le manche s'arrache soudainement des mains du pilote et s'incline à fond vers l'avant. L'équipage est incapable de reprendre le contrôle de l'appareil et celui-ci s'écrase.

Aujourd'hui, les données abondent sur ce phénomène dans les cours de formation et les équipages apprennent comment l'identifier et reprendre le contrôle de l'appareil en cas de décrochage de l'empennage. En général, on recommande de rentrer les volets, de réduire la puissance et de cabrer l'avion à fond. Malheureusement, il s'agit de manœuvres parfaites pour provoquer ou empirer le décrochage. Étant donné que certaines de ces caractéristiques sont communes aux deux types d'écart, on peut comprendre pourquoi certains équipages sont parfois déconcertés.

Bien que les accidents causés par un décrochage de l'empennage touchent des avions sans gouvernes de profondeur assistées, on a déjà observé des incidents sur des avions dotés d'un stabilisateur réglable et de gouvernes de profondeur entièrement assistées. En général, l'équipage de conduite a signalé qu'il lui était impossible de maintenir l'assiette en approche ou de conserver le contrôle en cabré de l'appareil.

Effet de contrepoids excessif des commandes de roulis

Ce type d'accident est moins fréquent que les deux autres. Il est causé par une accumulation de glace sur l'extrados de l'aile derrière le bord d'attaque et devant les ailerons (sur le bord de fuite). Les ailerons classiques sont compensés, c'est-à-dire qu'en vol normal avec le contrôle en roulis bien centré, le moment de charnière dans une direction, sur un aileron, est compensé par le moment de charnière de l'aileron opposé. La pression nette sur le volant de commande de gauchissement du pilote n'est que très faible. Toutefois, si le moment de charnière compensé change de façon significative sur un des ailerons, les ailerons vont se braquer automatiquement et l'avion va faire un tonneau.

Dans le cas d'un accident de ce type, l'avion se maintenait en attente sur le pilote automatique avec les volets partiellement braqués. On a ensuite rentré les volets. L'augmentation de l'angle d'attaque des ailes causée par la rentrée des volets a provoqué un décollement aérodynamique à l'extrémité de l'aile compte tenu de l'accumulation de glace. Sans doute y avait-il déjà un décrochage partiel en extrémité d'aile. Ce décollement aérodynamique a rompu le moment de charnière de l'aileron et les ailerons se sont braqués à fond. Le pilote automatique n'a pas été en mesure de corriger cet effet de contrepoids excessif, l'avion s'est incliné sur le côté et l'équipage n'a jamais été capable d'en reprendre la maîtrise.

Il convient de souligner que dans ce scénario, le pilote automatique n'a jamais fourni aucune indication sur l'imminence de cet effet de contrepoids excessif. Autrement dit, jusqu'au décollement aérodynamique en extrémité d'aile, les ailerons demeurent raisonnablement compensés et le pilote automatique ne corrige aucun déséquilibre en la matière.

Descente et atterrissage non contrôlés

Quand la traînée augmente ou que la poussée diminue à cause d'une accumulation excessive de glace, il devient impossible de maintenir le vol en palier et il faut amorcer une descente pour conserver la vitesse anémométrique. En zones montagneuses, cela provoque des accidents de type impact sans perte de contrôle (CFIT). Certaines données récentes suggèrent que l'incapacité à maintenir l'alignement de descente en approche à l'atterrissage soit également une cause d'accident. En général, on a enregistré des accidents en descente et atterrissage non contrôlés surtout avec des avions n'appartenant pas à la catégorie transport, notamment avec des bimoteurs à pistons.

Conclusion

Les dangers du vol dans des conditions de givrage sont complexes et comportent nombre de variables indépendantes. L'accumulation de glace sur les surfaces critiques d'un avion, protégées ou non, demeure un

facteur contributif de nombreux accidents. En acquérant une meilleure connaissance de ces effets nuisibles et en améliorant les méthodes de conception, les systèmes de protection contre le givrage, les systèmes de détection de givrage et les critères de certification, nous pourrons mieux équiper les avions contre les conditions de givrage en vol.

Il ne serait cependant pas raisonnable de revoir la conception et de recertifier les avions actuels. Les équipages de conduite, notamment ceux des avions à hélice dotés de gaines de dégivrage pneumatiques, devraient toujours tenter d'éviter le plus possible les conditions de givrage ou en sortir le plus rapidement possible, et toujours piloter leur avion conformément aux procédures de vol dans des conditions de givrage décrites dans le manuel de vol de l'aéronef.

Les équipages de conduite devraient tout particulièrement essayer de respecter les vitesses opérationnelles minimales recommandées dans des conditions de givrage, éviter les montées avec le pilote automatique en mode de vitesse verticale ou de tangage, surveiller de près la vitesse de l'appareil quand le pilote automatique fonctionne en mode de maintien d'altitude, éviter les manœuvres brusques de piqué en configurations d'approche et d'atterrissage et, règle générale, connaître les dangers que constituent les vols dans des conditions de givrage. △

LA RÉGLEMENTATION ET VOUS

L'application de la loi dans le cadre des SGS

par Franz Reinhardt, directeur, Services de réglementation, Aviation civile, Transports Canada

Alors que Transports Canada et le milieu aéronautique se lancent dans la mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité (SGS), l'Aviation civile doit faire preuve d'anticipation dans l'élaboration d'une procédure d'application de la loi souple et adaptée à ce cadre de sécurité évolutif. Cette politique fournira les moyens d'encourager le respect volontaire des exigences réglementaires sans que Transports Canada ait nécessairement recours à des mesures disciplinaires. Ceci peut se faire en donnant la possibilité aux titulaires de certificats assujettis à un SGS de proposer eux-mêmes des mesures correctives visant à empêcher la répétition de la contravention, ainsi que la meilleure ligne de conduite à adopter pour encourager le respect futur des règlements. Toutefois, les contraventions intentionnelles à la *Loi sur l'aéronautique* et au *Règlement de l'aviation canadien* feront toujours l'objet d'enquêtes et pourraient être soumises à des mesures d'application de la loi.

Lorsque le titulaire d'un certificat assujetti à un SGS est présumé avoir commis une contravention non intentionnelle, des procédures d'analyse préliminaire spécifiques seront adoptées. Celles-ci fourniront au gestionnaire de Transports Canada responsable du contrôle de la sécurité du détenteur de certificat la possibilité de dialoguer avec l'organisme. Conséquemment, celui-ci disposera d'un délai raisonnable pour élaborer des propositions de mesures correctives et un plan d'action qui permettront de corriger adéquatement les défaillances ayant mené à la contravention. Cette méthode vise à favoriser et à entretenir une culture de la sécurité grâce à laquelle les employés peuvent signaler en toute confidentialité les manquements à la sécurité sans crainte des mesures disciplinaires. Le titulaire de certificat peut alors, sans attribuer de tort ni craindre des mesures d'application de la loi, analyser l'incident et les facteurs humains et organisationnels qui l'ont causé afin de prendre les mesures correctives qui conviennent le mieux pour en empêcher la répétition.

Grâce à l'interaction avec le titulaire du certificat, Transports Canada évaluera alors les mesures correctives proposées, ou les systèmes en place pour corriger la défaillance. Si le Ministère les juge appropriés et susceptibles d'empêcher la répétition de la contravention et d'assurer la conformité future, l'analyse préliminaire de l'allégation de contravention se terminera sans qu'aucune mesure d'application de la loi ne soit prise. Dans les cas où il estime que les mesures correctives ou les systèmes en place ne sont pas appropriés, il poursuivra son interaction avec le titulaire du certificat pour trouver une solution satisfaisante qui évite les mesures d'application de la loi. Toutefois, dans les cas où l'organisme refuse de s'employer à résoudre le problème et de fournir des mesures correctives efficaces, Transports Canada envisagera de prendre des mesures d'application de la loi ou d'autres mesures administratives concernant le certificat. Pour soutenir la mise en œuvre des SGS, les inspecteurs de l'Aviation civile maintiendront la communication ouverte avec les titulaires de certificats qui s'engagent de manière proactive dans les SGS.

Transports Canada ne compromettra pas la sécurité et ne laissera passer aucune contravention aux règlements, mais encouragera l'établissement d'une culture de la sécurité comme élément essentiel du cadre des SGS. △

Vérification indépendante des commandes de vol ..... page 26
Révision de printemps — Commandes de vol mal réglées, danger! ..... page 27
Les dangers de l'essence automobile qui contient de l'éthanol ..... page 28
Oh! Mais qu'en est-il des joints toriques? ..... page 29

Vérification indépendante des commandes de vol

par Steve MacNab, Gestionnaire régional, Maintenance et construction des aéronefs, Région des Prairies et du Nord, Transports Canada

De récentes activités de surveillance effectuées chez des exploitants d'aéronefs et des organismes de maintenance d'aéronefs ont fait ressortir une augmentation du nombre de constatations portant sur les vérifications indépendantes des commandes de vol et des commandes moteur. D'après l'étude des dossiers, il existe une certaine incohérence dans l'exécution de ces vérifications, ainsi que des erreurs dans la façon de les documenter.

Nous devrions tous prendre note des divers éléments suivants :

La certification après maintenance ne peut être signée tant que la vérification indépendante requise n'a pas été effectuée et que le dossier technique ne contient pas les signatures des deux personnes qui ont procédé à cette vérification indépendante. La voie réglementaire à suivre est claire à cet effet :

- Le paragraphe 571.10(1) du RAC exige que toutes les exigences figurant à l'article 571.10 du *Manuel de navigabilité* soient respectées avant qu'une certification après maintenance soit signée.

- L'élément d) du tableau intitulé « Types de travail » du paragraphe 571.10(4) de la norme exige une vérification indépendante et que le dossier technique soit rempli et contienne les deux signatures.

- Tout système de remise en service technique devrait permettre aux équipages de savoir si des travaux de maintenance ont été effectués et, le cas échéant, d'en avoir un aperçu raisonnable. Le carnet de route constitue, pour les équipages de conduite, la source la plus courante de renseignements en matière de maintenance. Peu importe le degré de complexité du système de remise en service technique, le carnet de route permet aux équipages de conduite d'avoir ces renseignements à leur disposition et de satisfaire ainsi aux exigences réglementaires.

- Les équipages de conduite ont l'obligation de noter les travaux de maintenance effectués, tout comme ils ont l'obligation de noter les défectuosités reportées. Ceux qui comprennent les travaux effectués et sont au courant des systèmes de commande directement ou potentiellement visés par les travaux de maintenance pourront plus facilement gérer les observations imprévues lors de vols ultérieurs. Cette pratique s'impose au nom de la discipline aéronautique, que la réglementation l'exige ou non.

- Le sens de l'expression « potentiellement visés » est subtil mais important. Le personnel de maintenance reconnaît généralement la nécessité d'une vérification indépendante lorsqu'il dérange une commande. Le problème se pose quand il dérange un système de commande qui ne faisait pas directement l'objet de la tâche de maintenance, oublie plus tard qu'il l'a dérangé, et qu'aucune vérification indépendante appropriée n'est effectuée. Cela peut être le cas par exemple, lorsque le personnel installe des broches de réglage, des verrous de gouverne ou des colliers pour faciliter les travaux; ou qu'il pousse des faisceaux de fils et des tuyaux flexibles dans les commandes pour pouvoir effectuer une tâche bien précise et oublie de les remettre dans la configuration appropriée à la fin des travaux; ou enfin lorsque le personnel oublie des outils et des matériaux.

- Si un système de commande a dû être dérangé pendant les travaux de maintenance ou a pu être dérangé pour dégager un accès ou pour refermer le tout, l'équipage de conduite se doit d'être particulièrement vigilant lorsqu'il vérifie si les commandes fonctionnent de façon satisfaisante.

- Le relâchement de la vigilance est le piège à éviter; les aéronefs modernes offrent un niveau de fiabilité tel qu'il est facile de penser que les vols à venir se dérouleront sans incident...

Par conséquent, le présent article est un rappel qui s'adresse au personnel de maintenance des aéronefs et qui incite ce personnel à continuer de souligner l'importance des dossiers techniques tenus à jour, des vérifications indépendantes et des certifications après maintenance. De plus, cet article vise à rappeler aux pilotes de passer en revue les travaux de maintenance récents, les défectuosités reportées et les éléments de la MEL, et d'intégrer cette pratique à la préparation avant vol habituelle. Un jour, quelqu'un sera content de l'avoir fait. △

Révision de printemps — Commandes de vol mal réglées, danger!

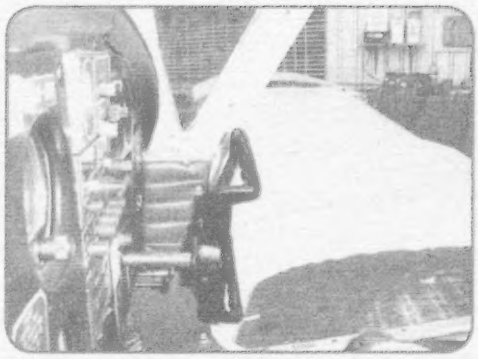
Avec l'arrivée prochaine des saisons de vol du printemps et de l'été, il faut s'attendre à ce que de nombreux aéroports et de nombreuses installations pour hydravions s'affairent aux inspections annuelles, au remplacement de flotteurs et aux travaux de maintenance sur des aéronefs commerciaux. Après que des travaux de maintenance ont été effectués sur un aéronef, il peut être nécessaire de faire un vol d'essai pour s'assurer que le ou les systèmes fonctionnent conformément aux spécifications requises. Il est à souhaiter que sous la pression engendrée par un vol d'essai et en raison de leur manque d'entraînement, les pilotes saisonniers n'aient pas à faire des essais allant au-delà de leurs propres compétences.

Les techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA), ou les personnes effectuant l'entretien des aéronefs devant faire l'objet d'essais en vol, doivent prendre le temps de s'assurer que les inscriptions effectuées dans les dossiers et les livrets techniques sont rédigées de façon claire et concise. Avant le vol d'essai, ils devraient déployer tous les efforts nécessaires pour passer en revue avec le pilote les travaux effectués sur l'aéronef visé.

Le pilote qui effectuera le vol d'essai doit également décider s'il possède les qualifications et les compétences pour s'acquitter de la tâche à exécuter. En cas de doute, un autre pilote qui possède l'expérience appropriée doit effectuer le vol. Ce pilote doit être informé en détail de tous les travaux effectués sur l'aéronef.

Cela est non seulement important pour les pilotes privés et les TEA qui effectuent des travaux à l'extérieur du cadre d'un organisme de maintenance agréé (OMA), mais aussi pour les pilotes professionnels et les TEA travaillant au sein d'un OMA. Au cours des dernières années, plusieurs accidents et incidents sont survenus à la suite d'inspections avant vol inadéquates effectuées après des travaux de maintenance. Au moment des inspections, tout semblait avoir été effectué au meilleur des capacités du personnel de maintenance et du personnel navigant. Cependant, après coup, en étudiant ces accidents il a été possible de constater où des erreurs et quelles erreurs avaient été commises, ce qui nous a permis d'intégrer certaines suggestions à nos propres techniques d'inspection avant vol — tant au niveau de la maintenance qu'au niveau du pilotage.

Les trois événements suivants étaient liés à un mauvais réglage des commandes de vol et sont documentés sur le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) à l'adresse www.tsb.gc.ca : un Convair 340/580 (rapport n° A97O0077 du BST) à Hamilton, ON; un Cessna 172 (rapport n° A00Q0043 du BST) à Maniwaki, QC; et un Piper Cherokee (rapport n° A01Q0009 du BST) à Mascouche, QC. Les incidents de cette nature ne sont pas rares et risquent malheureusement de continuer à se produire.



Qu'est-ce qui cloche dans cette photo? Aimeriez-vous voir ceci lors de votre point fixe?

Transports Canada a publié le 10 octobre 2001 l'avis de navigabilité n° C010, édition 2, intitulé « Inspection des systèmes de commandes », dans lequel sont expliquées la réglementation applicable à la maintenance des commandes de vol et des commandes moteur et les normes applicables à la maintenance des systèmes de commandes (voir l'avis à l'adresse www.tc.gc.ca/AviationCivile/maintenance/AARPC/ANs/C010.htm). Ce document insiste sur le fait qu'une seconde inspection indépendante doit être effectuée par une personne différente de celle qui a exécuté les travaux d'origine et que cette inspection doit comporter une vérification de la plage de fonctionnement du système de commandes.

Dans le numéro 4/1997 de la publication *Sécurité aérienne — Mainteneur*, l'auteur de l'article intitulé « Au pays des commandes mal raccordées » utilise les circonstances entourant l'incident d'un DHC-2 Beaver pour s'interroger sur la raison pour laquelle autant de gens oublient un élément aussi important que l'intégrité des commandes de vol. L'auteur conclut en incitant le lecteur à élaborer une technique faisant appel à tous les outils à sa disposition pour éviter les erreurs qui pourraient provoquer un mauvais réglage des commandes.

Voici quelques exemples de ce que nous, les TEA *et* les pilotes, pouvons faire pour gérer certains risques :

- être intransigeants quant aux inscriptions et aux signatures exigées dans les livrets techniques;
- effectuer des inspections visuelles complètes;
- suivre à la lettre toutes les procédures recommandées par le constructeur;
- établir et étudier les procédures d'urgence **avant** de décoller.

Tout comme conduire une automobile, piloter un aéronef est une activité qui comporte des risques bien précis. De la préparation d'un aéronef pour un vol jusqu'au moment où le pilote descend de l'avion à destination, le contrôle du risque (ou la **gestion** du risque) doit toujours être notre priorité absolue. △

Les dangers de l'essence automobile qui contient de l'éthanol

par Brian Kenney, conseiller principal en qualité des carburants et additifs, Petro-Canada
Cet article a paru dans le numéro de juin 2006 du bulletin COPA Flight.

Cet article n'a d'autre but que de mettre en garde les pilotes qui utilisent de l'essence automobile contre les changements qui s'opèrent dans le domaine des carburants. L'utilisation de l'éthanol est en train de se généraliser et sera bientôt obligatoire dans certaines provinces, comme cela sera le cas en Saskatchewan, à partir de cet automne. Par conséquent, à compter du mois d'octobre ou autour de cette date, les stations-service, qui antérieurement distribuaient de l'essence à base d'hydrocarbures seulement, pourraient être contraintes de distribuer de l'essence éthanolée. Il faudra compter environ 6 mois pour que cette mesure soit en place. L'Ontario caresse des projets semblables pour 2007. Au Québec, grâce à l'aide du gouvernement, l'utilisation d'éthanol augmente également, et au moins une compagnie pétrolière majeure commencera à vendre de l'essence éthanolée à 10 % en 2006. Ces nouvelles initiatives viennent s'ajouter à l'utilisation actuelle d'éthanol au Canada. En Ontario, une compagnie pétrolière régionale et de nombreuses compagnies indépendantes vendent déjà de l'essence à l'éthanol. Il en est de même dans l'Ouest. Le gouvernement fédéral a pour objectif de faire en sorte que d'ici 2010, 35 % de l'essence au Canada contienne 10 % d'éthanol.

Les fournisseurs de carburant n'ont pas encore décidé si l'essence sans éthanol restera disponible dans toutes les régions. Ce n'est pas certain et, dans le pire des cas, il pourrait être impossible d'acheter de l'essence sans éthanol dans des régions entières du pays, ce qui mettrait fin à la pratique selon laquelle de nombreux pilotes achètent de l'essence à des stations-service locales pour l'apporter à l'aéroport et ravitailler leurs aéronefs. Les propriétaires d'aéronefs certifiés, qui ont recours à un certificat de type supplémentaire (CTS) leur permettant d'utiliser de l'essence automobile sans plomb, se retrouveraient aussi dans une situation problématique. La plupart des CTS, sinon tous, interdisent l'utilisation d'éthanol dans l'essence. Dans certaines régions du Canada, une telle mesure ferait en fait du carburant 100LL le seul carburant légal pour les aéronefs.

Comme l'utilisation de l'essence automobile est économique, certains auront tendance à continuer à l'utiliser quand-même. Dans le cas d'aéronefs de construction amateur, l'essence automobile n'est pas illégale. Dans les deux cas, le pilote utilisant de l'essence éthanolée risque de faire partie des statistiques sur les accidents.

Avant d'expliquer pourquoi il peut être dangereux d'utiliser de l'essence à l'éthanol, j'aimerais mentionner qu'il est possible de concevoir un aéronef parfaitement sûr fonctionnant à ce type d'essence. Le problème, c'est qu'à l'heure actuelle, aucun aéronef ou presque n'est conçu pour utiliser ce genre d'essence, contrairement aux voitures que conçoivent les constructeurs automobiles depuis plusieurs années.

Alors, quels sont les dangers?
1. Panne d'alimentation en carburant
2. Fuite de carburant/incendie
3. Perte de puissance ou panne
4. Diminution de la durabilité de l'aéronef

Quels sont les risques? Je ne peux pas vous dire avec certitude quels sont les risques potentiels pour chaque aéronef. Toujours est-il que j'aimerais faire une analogie avec la conduite en état d'ébriété. On peut s'en tirer une fois ou deux, certains peuvent s'en tirer à chaque fois, mais tôt ou tard, la plupart finissent par être aux prises avec de graves problèmes. Ce n'est qu'une question de temps. C'est simplement un risque à ne pas courir, en raison des dangers qu'il comporte.

Je ne vous énumérerai pas dans cet article tous les problèmes potentiels, ni ne vous expliquerai comment modifier votre aéronef de construction amateur afin qu'il puisse fonctionner à l'essence éthanolée, mais voici ce que vous devriez savoir sur l'éthanol si vous décidez de refuser mon conseil et d'utiliser tout de même de l'essence en contenant.

- L'éthanol est un excellent solvant qui attaque les élastomères, dissout les mastics et les composés anti-ballottement. Il dissout les vieilles gommes d'essence, qui peuvent bloquer ensuite les crépines ou les filtres. Il peut donc interrompre l'alimentation en carburant de votre aéronef de plusieurs façons, mais ce à condition que votre réservoir ne se soit pas tout de suite mis à fuir. L'un de mes amis pourrait vous le confirmer : environ une heure après avoir mis de l'essence éthanolée dans son aéronef de construction amateur, il a constaté que le réservoir de carburant fuyait.

- Si les conditions sont propices, l'éthanol est corrosif pour l'aluminium, la tôle plombée et l'acier galvanisé. Pour ne pas se corroder, l'aluminium doit être anodisé.

- L'éthanol contient de l'oxygène et appauvrit ainsi le mélange du moteur, ce qui peut brûler des soupapes, faire sauter des pistons

et provoquer une perte de puissance. Comme l'essence éthanolée produit moins d'énergie, le moteur nécessite une alimentation supérieure en carburant pour la même puissance et, donc, des modifications au circuit carburant.

- L'éthanol peut être extrait au moyen d'eau, ce qui entraîne alors une perte d'octane. En pareil cas, il se peut que le moteur détone ou s'arrête brusquement.

- Lorsque l'on mélange de l'essence éthanolée à une autre essence sans éthanol, la pression de vapeur augmente et devient supérieure à la pression des essences prises individuellement. Même si pris séparément ces produits respectent la spécification, une fois mélangés, ils ne la respectent pas forcément. C'est pourquoi certaines voitures peuvent connaître des problèmes d'agrément de conduite si vous changez le type d'essence. Dans le cas d'un aéronef, cela peut contribuer à créer des problèmes de bouchon de vapeur.

J'espère avoir réussi à vous convaincre que le danger est réel... Maintenant, que faire si vous n'êtes pas sûr que l'essence soit éthanolée ou non? Certaines compagnies, notamment celle pour laquelle je travaille, apposent une étiquette sur les pompes qui distribuent de l'essence éthanolée. Ce n'est pas toujours le cas néanmoins. Vous devriez donc trouver une station fiable qui, à votre connaissance, ne distribue pas d'essence éthanolée ou une station qui indique clairement sur les pompes le type d'essence distribué. Si vous vous trouvez dans une région où la plupart des stations-service vendent de l'essence à l'éthanol, vous pouvez en déduire que les autres stations en vendent aussi probablement.

Le plus sûr est de tester votre essence pour vérifier si elle contient de l'éthanol ou non. Ce test est facile à faire, car l'ajout d'eau à un échantillon d'essence aura pour effet d'extraire l'éthanol et d'augmenter le volume de la phase aqueuse. Vous trouverez les détails relatifs à ce test dans la rubrique à droite. Il ne me reste plus qu'à vous souhaiter un vol agréable et en toute sécurité! △

Brian Kenney est un expert en qualité des carburants qui travaille pour une importante compagnie pétrolière. Il est responsable des spécifications des carburants pour les automobiles et les aéronefs. Il est propriétaire et pilote d'un aéronef de construction amateur ainsi que d'un aéronef certifié possédant un CTS permettant l'utilisation d'essence automobile

Méthodes pour déterminer la présence d'alcool dans le carburant

(Réf. : Circulaire consultative au Manuel de navigabilité *549.9)*

Les deux méthodes suivantes sont équivalentes et se basent sur la propriété qu'a l'alcool de se combiner à l'eau ou à l'éthylène glycol et de décanter dans le carburant.

Un carburant contenant de l'alcool risque d'endommager le circuit de carburant et le groupe motopropulseur; il ne doit donc pas être employé.

(a) *Méthode de l'eau*

(1) Dans une éprouvette cylindrique transparente de petit diamètre, versez 10 ml d'eau et marquez soigneusement le niveau.

(2) Ajoutez environ 100 ml de carburant.

(3) Agitez fortement puis laissez le liquide reposer.

(4) Après décantation, si vous constatez que le volume d'eau au bas de l'éprouvette a augmenté, c'est qu'il y a de l'alcool dans le carburant.

(b) *Méthode de l'éthylène glycol*

(1) Dans une éprouvette cylindrique transparente de petit diamètre, versez 100 ml de carburant et marquez soigneusement le niveau.

(2) Ajoutez environ 10 ml d'éthylène glycol.

(3) Agitez fortement puis laissez le liquide reposer.

(4) Après décantation, si vous constatez que le volume de carburant au bas de l'éprouvette a diminué, c'est qu'il y a de l'alcool dans le carburant.

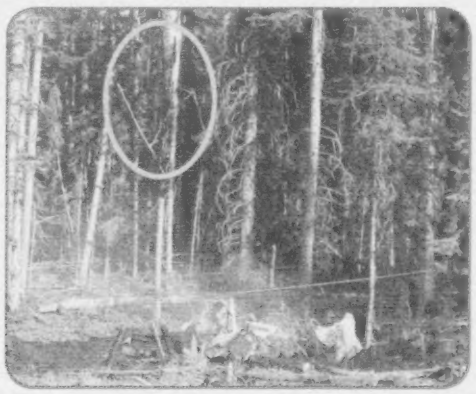
Oh! Mais qu'en est-il des joints toriques?

Le 8 août 2006, un Cessna 170 effectuait un atterrissage avec arrêt complet à Fort McMurray, en Alberta, lorsque le moteur s'est arrêté net. L'aéronef a dû être poussé manuellement de la piste. Le propriétaire de l'aéronef avait rempli les réservoirs environ trois semaines avant l'incident. Il les avait aussi vidés et avait trouvé un peu d'eau dans le réservoir gauche. Lorsqu'il avait vidé le réservoir droit il n'avait pas réalisé que le contenu dans le tube de prélèvement n'était que de l'eau. Lors de l'inspection, on a découvert que le réservoir droit contenait environ un gallon d'eau. On a déterminé que les joints toriques dans les bouchons de remplissage étaient en mauvais état. Il est fort probable que l'eau de pluie avait déplacé le carburant. Cet incident permet de rappeler aux techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) de bien vérifier l'état du joint d'étanchéité des bouchons de carburant chaque fois qu'ils effectuent une inspection et aux pilotes de bien vider toute l'eau des réservoirs lorsqu'ils effectuent leur inspection extérieure. △

NDLR : Les résumés suivants sont extraits de rapports finaux publiés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été rendus anonymes et ne comportent que le sommaire du BST et des faits établis sélectionnés. Dans certains cas, quelques détails de l'analyse du BST sont inclus pour faciliter la compréhension des faits établis. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec le BST ou visiter son site Web à l'adresse www.tsb.gc.ca.

Rapport final A03P0247 du BST — Perte de puissance et collision avec le sol

Le 17 août 2003, un hélicoptère Bell 204B participe à des opérations de lutte contre les incendies de forêts à Bonaparte Lake (Colombie-Britannique). Vers 11 h 05, heure avancée du Pacifique, l'hélicoptère décolle de l'aire de rassemblement, en direction est, en transportant un réservoir à eau vide à l'aide d'une élingue de 100 pi de longueur. Peu après le décollage, l'hélicoptère fait entendre un son aigu oscillant. La trajectoire de vol et le comportement de l'hélicoptère sont normaux jusqu'au moment où l'appareil disparaît de la vue à cause des arbres. Tout de suite après, on entend le bruit prononcé du claquement des pales du rotor principal, suivi de bruits de collision avec les arbres. L'hélicoptère s'est écrasé au sol juste avant d'atteindre une petite clairière située à proximité d'un chemin forestier à environ un quart de mille marin au sud-est de l'aire de rassemblement. L'écrasement est suivi d'un incendie qui détruit l'hélicoptère. L'arbre de transmission principal demeure fixé au moteur et à l'arbre creux d'entrée transmission. On a trouvé le réservoir à eau dans un arbre, détaché de l'élingue, sur la trajectoire d'approche vers le lieu de l'accident. L'élingue était enroulée autour d'un autre arbre et reposait en ligne directe avec l'hélicoptère. Le pilote a subi des blessures mortelles.



Le cercle indique l'endroit ou le réservoir à eau est resté accroché

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Un déséquilibre de l'ensemble rotor du compresseur du moteur s'est produit pendant l'utilisation du moteur, ce qui a provoqué un contact entre les ensembles rotor et stator. Ce contact a provoqué la destruction de l'ensemble rotor du compresseur et la panne totale du moteur. Aucune conclusion n'a pu être tirée sur le mode de défaillance qui a causé le déséquilibre.
2. La combinaison d'altitude, de caractéristiques du relief et de la présence d'une élingue traînante a compromis la capacité du pilote à réussir un atterrissage d'urgence en autorotation.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Certaines procédures utilisées dans le processus de révision du moteur n'étaient pas conformes au manuel de révision du motoriste; l'omission de suivre les instructions du motoriste pourrait compromettre l'intégrité de l'ensemble et provoquer une panne.
2. Les réglages sur place de la compensation de décollage du régulateur carburant du moteur sans la confirmation d'une vérification de rendement maximal N1 entraînent le risque d'une utilisation fréquente ou continue à des régimes de générateur de gaz et à des températures internes supérieures aux limites prescrites.
3. Le fait que l'interrupteur de largage de charge externe n'est pas placé toujours au même endroit augmente le risque de confusion du pilote dans une situation d'urgence lorsqu'il tente d'actionner le mécanisme d'ouverture du crochet de charge externe, ce qui pourrait rendre plus compliqué un atterrissage d'urgence.
4. Le dispositif de largage rapide de charge externe à pédale de secours est un système approuvé, mais son efficacité est réduite, car le pilote doit lever le pied d'une commande de vol primaire dans une situation d'urgence.

Mesures de sécurité

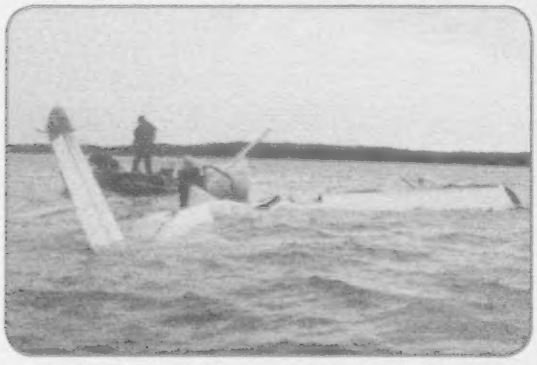
Le 9 décembre 2003, la Federal Aviation Administration (FAA) a effectué une inspection des installations et des procédures de l'atelier de réparation et de révision du moteur mis en cause dans cet accident. La FAA a déterminé que, au moment de l'inspection, les inspecteurs étaient convaincus que cette firme possédait les données, l'expérience et les connaissances nécessaires pour effectuer correctement la révision des moteurs pour lesquels elle était qualifiée.

Tous les utilisateurs canadiens du moteur T5311B ont été informés des préoccupations reliées à la sécurité identifiées au cours du processus de révision dans les ateliers de cette firme.

L'exploitant d'hélicoptères a normalisé les poignées de manche de pas cyclique de tous ses aéronefs (à l'exception des Robinson 44, qui ne sont pas compatibles pour une telle modification) afin que les interrupteurs soient dans la même position sur chaque type d'appareil. Il a également installé la commande de largage d'urgence (manuelle) sur le manche de pas collectif dans ses Eurocopter AS350 et il est présentement à la recherche de certificats de type supplémentaires applicables aux autres appareils de sa flotte. La raison de cette modification est que l'actionnement des systèmes de largage d'urgence (poignées ou pédales distinctes) installés dans les autres aéronefs nécessite également l'utilisation de la main ou du pied, ce qui oblige le pilote à lâcher une commande de vol pour larguer la charge externe à l'aide du dispositif manuel. Lorsque la commande est placée sur le collectif, il devient possible de l'actionner sans que le pilote doive retirer ses mains ou ses pieds des commandes de vol primaires.

Rapport final A04C0098 du BST — Perte de maîtrise et collision avec le relief

Le 18 mai 2004, vers 17 h, heure avancée de l'Est, un de Havilland DHC-2 Beaver quitte l'hydrobase de l'entreprise, située à quelque 22 km au sud de Sioux Lookout (Ontario), avec un pilote et trois clients à bord pour effectuer un vol de jour selon les règles de vol à vue à destination d'un camp de pêche au lac Fawcett. Un peu plus tard un second DHC-2 Beaver du même exploitant arrive avec d'autres clients, et ceux-ci constatent que le premier groupe n'est pas arrivé. L'avion accidenté fut retrouvé, reposant sur le dos dans le lac. Les plongeurs de la Police provinciale de l'Ontario récupèrent les corps du pilote et des trois passagers. L'avion a subi des dommages considérables. Il n'y a pas eu d'incendie.



Vue de l'épave lors de l'opération de renflouage

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

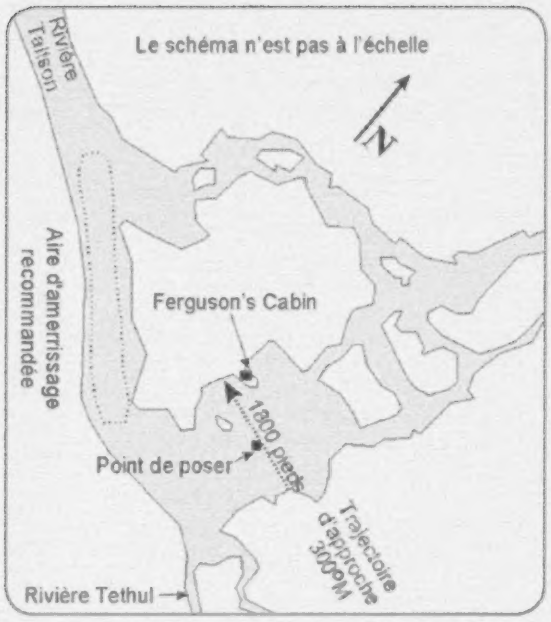
1. Le pilote a effectué une approche en configuration de traînée élevée pour laquelle ses compétences n'avaient pas été établies.
2. Il est probable que le pilote a laissé la vitesse diminuer jusqu'au point où l'avion a décroché en approche, à une altitude à laquelle une sortie était peu probable.
3. Il n'était pas possible de survivre à cet accident en raison des forces d'impact élevées.

Faits établis quant aux risques

1. Le pilote n'a pas arrimé le fret avant le vol, ce qui a permis au fret de se déplacer vers l'avant au moment de l'impact.
2. La masse et la position du centre de gravité n'étaient pas indiquées dans le plan de vol opérationnel ni dans le dossier de chargement, et on n'a pu qu'estimer la position du centre de gravité de l'avion.

Rapport final A04W0114 du BST — Déséquilibre à l'amerrissage

Le 7 juin 2004, un hydravion Cessna A185F quitte le lac Four Mile (Alberta) pour se rendre, selon les règles de vol à vue, à la rivière Taltson (Territoires du Nord-Ouest). L'hydravion transporte trois passagers jusqu'à un endroit au bord de la rivière connu sous le nom de Ferguson's Cabin. Vers 17 h, heure avancée des Rocheuses, alors que l'appareil amerri près de Ferguson's Cabin, le flotteur gauche s'enfonce dans l'eau et l'aile gauche percute la surface de l'eau. L'appareil part immédiatement en tonneau et finit par s'immobiliser en flottant à l'envers sur les eaux de la rivière, seule la partie inférieure des flotteurs étant visible à la surface. Le pilote et le passager assis à l'avant sont grièvement blessés mais réussissent à sortir de l'hydravion immergé et endommagé en passant par la fenêtre cassée de la porte gauche de la cabine. Quatre pêcheurs qui se trouvent dans des embarcations se rendent sur les lieux de l'accident, extraient les survivants des eaux froides et les transportent jusqu'à un abri chauffé. Quant aux occupants des places arrière, ils périssent noyés. L'une des victimes est retrouvée à l'intérieur de l'appareil, tandis que l'autre est découverte deux jours après l'accident par 55 pi de fond, à l'extérieur de l'hydravion, près de l'endroit où celui-ci s'est abîmé.



Aire d'amerrissage à Ferguson's Cabin

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Pour des raisons indéterminées, l'hydravion a amerri en piqué ou a pris une assiette en piqué peu après s'être posé. Le flotteur gauche s'est alors enfoncé dans l'eau et l'hydravion est parti en tonneau.

2. Une fois l'hydravion renversé sur le dos et immergé dans l'eau, les survivants ont été incapables de localiser les poignées de porte intérieures, ce qui les a empêchés d'utiliser les portes comme issues de secours.

Faits établis quant aux risques

1. Les passagers d'hydravion qui ne reçoivent aucun renseignement propre à une évacuation sous l'eau au moment de l'exposé avant le vol ou grâce aux cartes de consignes de sécurité, risquent de ne pas être préparés mentalement à sortir d'urgence d'un hydravion immergé.

2. Les gilets de sauvetage n'étaient pas rangés dans un endroit auquel les occupants avaient facilement accès.

3. À l'amerrissage, le pilote et le passager avant ne portaient pas la ceinture-baudrier dont ils disposaient, ce qui contrevenait à la réglementation.

4. Les bagages n'étaient pas arrimés dans le compartiment à bagages, ce qui a augmenté les risques que les occupants soient blessés au moment de l'accident ou qu'ils aient du mal à sortir de l'hydravion.

5. La masse des bagages dans la zone de fret numéro 1 dépassait probablement la limite structurale de ce compartiment tout en augmentant les risques de dommages à l'hydravion.

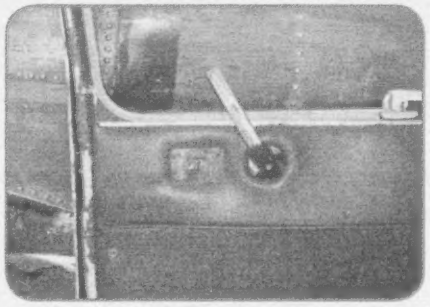
Mesures de sécurité

Transports Canada a publié un article majeur sur l'évacuation sous l'eau dans le numéro 1/2005 de *Sécurité aérienne — Nouvelles* et a révisé ses documents promotionnels. Le Ministère a également fait savoir que les renseignements figurant sur les cartes de consignes de sécurité ou les affichettes qu'exige l'article 703.39 du RAC, étaient jugés pertinents à l'exploitation des hydravions.

Questions liées à la sécurité

Risque de noyade dans des accidents d'hydravion auxquels il est possible de survivre.

L'examen des données historiques montre que les occupants d'hydravion qui survivent à un accident continuent d'être exposés au risque de périr noyés à l'intérieur de l'aéronef. Il se pourrait que les moyens de défense actuellement prévus dans de telles circonstances ne soient pas suffisants. Compte tenu du risque potentiel de décès inhérent aux accidents d'hydravion sur l'eau, le BST est préoccupé par le fait que les occupants des hydravions ne sont peut-être pas bien préparés à évacuer un hydravion immergé. Le Bureau est aussi préoccupé par le fait que les hydravions, en raison de leur conception, ne permettent peut-être pas aux passagers d'évacuer facilement l'appareil sous l'eau.

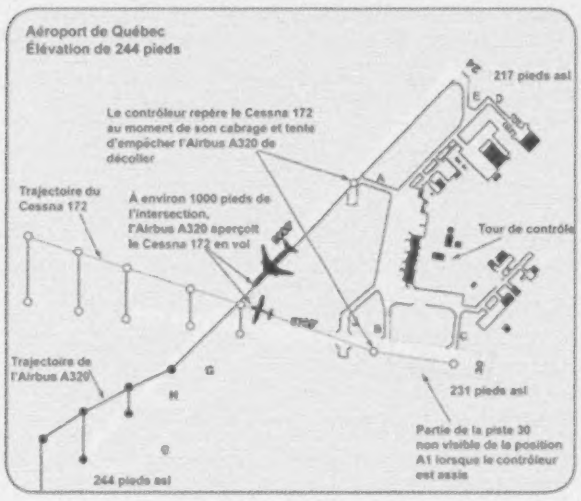


Les pilotes doivent donner des instructions précises sur l'endroit et l'utilisation de toutes les poignées de portes et sorties d'urgence.

Rapport final A04Q0089 du BST — Risque de collision

Le 13 juin 2004, à 9 h 33 min 44 s, heure avancée de l'Est, un aéronef Airbus A320 est autorisé à décoller de la piste 24 de l'aéroport international de Québec/Jean-Lesage (Québec). Seize secondes plus tard, le contrôleur demande à un Cessna 172 de s'aligner sur la piste 30. À 9 h 34 min 50 s, le contrôleur aperçoit le Cessna 172 rouler, puis décoller en direction de l'intersection des pistes 30 et 24. Sans délai, le contrôleur ordonne à deux reprises à l'Airbus A320 d'interrompre le décollage. Voyant que l'Airbus A320 poursuit sa course au décollage, il ordonne à trois reprises au Cessna 172 de virer à gauche. Aucune de ces tentatives de communication avec les pilotes ne réussit, car le contrôleur a au préalable désactivé

la fonction d'émission de la radio de contrôle de l'aéroport en tentant d'améliorer la qualité de la réception radio. À environ 1000 pi de l'intersection, à la vitesse de cabrage, le commandant de bord de l'Airbus A320 voit le Cessna; il ordonne aussitôt au copilote de ne pas décoller avant d'avoir franchi la piste 30. Le Cessna passe à environ 200 pi au-dessus de l'Airbus A320, à la verticale de l'intersection des pistes. L'incident ne fait aucun blessé.



Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le Cessna 172 a décollé sans autorisation de la piste 30, entraînant un risque de collision avec l'Airbus A320.

2. Le contrôleur a donné pour consigne au Cessna 172 de s'aligner sur la piste 30 sans lui demander d'attendre et sans lui signaler que l'Airbus A320 décollait de la piste 24. Le contrôleur n'a pas anticipé la possibilité que le Cessna 172 décolle sans autorisation, ce qui a causé un risque de collision avec l'Airbus A320.

3. Vu que le contrôleur avait désactivé le bouton d'émission de la fréquence air, ni l'Airbus A320 ni le Cessna 172 ne pouvaient entendre les consignes du contrôleur concernant l'interruption du décollage.

Faits établis quant aux risques

1. Le Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne (MANOPS ATC) ne définit pas clairement les critères de numérotation des appareils dans la séquence de départ.

2. Certains contrôleurs de la tour de Québec comprenaient mal certaines fonctions de la console radio.

3. Le libellé de la phraséologie qu'utilisent le Canada et les États-Unis pour autoriser un aéronef à entrer sur une piste ressemble à celui de la phraséologie qu'utilise l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) pour placer un aéronef en attente à l'écart d'une piste. Cette ressemblance peut engendrer une interprétation erronée de la part des équipages et avoir des conséquences catastrophiques.

Autres faits établis

1. L'absence de simulation de situations d'urgence et de pannes d'équipement dans le cadre d'une formation continue a contribué au fait que le contrôleur a été incapable de résoudre le problème auquel il était confronté.

2. L'examen par le BST des évaluations de NAV CANADA a révélé que la division responsable des évaluations de NAV CANADA ne s'était pas rendu compte que certains contrôleurs ne respectaient pas les pratiques et les procédures normalisées.

Mesures de sécurité prises

NAV CANADA a mentionné que les mesures de sécurité suivantes avaient été prises depuis cet incident :

1. Au cours de la dernière année, des améliorations ont été apportées en matière de vérification des compétences individuelles à la tour de Québec. D'après les principales fonctions opérationnelles conformes à l'analyse des tâches de l'unité, les observations relatives à l'application des compétences opérationnelles doivent durer au moins quatre heures. Toute anomalie jugée critique entraîne un retrait des fonctions opérationnelles suivi, au besoin, d'une formation de recyclage. Les activités liées à la surveillance de l'application des compétences opérationnelles en communication ont également été renforcées, et les résultats sont mathématiquement calculés conformément à une grille basée sur les erreurs décelées et sur la gravité relative de chacune de ces erreurs. Dans tous les cas où des contrôleurs ne respectent pas les normes de l'unité, on leur retire leurs fonctions opérationnelles et on leur donne, au besoin, une formation corrective.

2. À la suite d'une évaluation de l'unité du bureau principal de NAV CANADA, le gestionnaire de la tour de Québec a publié le bulletin d'exploitation numéro 04 40, en date du 15 juillet 2004, pour décrire les résultats de la récente évaluation du bureau principal concernant les anomalies identifiées dans la phraséologie. De plus, on a demandé aux surveillants de la tour de contrôle d'accroître leur surveillance et de procéder à des interventions directes lorsqu'ils constatent que les contrôleurs ne se conforment pas à la phraséologie approuvée. On a également demandé aux surveillants d'être plus rigoureux dans l'évaluation des compétences en communication, et on a mis en œuvre une grille pour faciliter l'évaluation du rendement individuel en la matière ainsi que l'établissement de mesures correctives, au besoin.

3. Grâce aux récentes modifications mises en œuvre relativement au processus de déclaration en matière

d'enquêtes sur la sécurité de l'exploitation concernant l'utilisation du personnel, NAV CANADA évaluera plus en détail les processus de prise de décision des surveillants des opérations et mettra en œuvre des modifications, au besoin.

NAV CANADA a entrepris une réécriture majeure du cours de formation de base sur le vol selon les règles de vol à vue (VFR) de l'ATC donné à son installation de formation et il a mis en œuvre le nouveau programme de ce cours en juin 2004. Les procédures d'urgence sont enseignées dans le cadre d'activités en classe avec instructeur au cours desquelles la phraséologie connexe est utilisée. On enseigne en classe les situations de non-conformité auxquelles un pilote peut être confronté, et on s'y exerce dans le cadre de nombreux exercices sur le simulateur dynamique d'aéroport de 360 degrés pendant toute la durée du cours.

Rapport final A04H0004 du BST — Décollage à puissance réduite et collision avec le relief

Le 14 octobre 2004, un Boeing 747-244SF effectue un vol international non régulier de transport de fret entre Halifax (Nouvelle-Écosse) et Saragosse en Espagne. Vers 6 h 54, temps universel coordonné, soit 3 h 54, heure avancée de l'Atlantique, l'équipage entreprend la course au décollage sur la piste 24 de l'aéroport international de Halifax. L'avion franchit l'extrémité de piste, parcourt 825 pi supplémentaires, quitte le sol sur 325 pi et percute un monticule de terre. La partie arrière de l'avion se sépare du fuselage. L'avion poursuit sa course en vol sur une distance de 1200 pi avant de percuter le relief et de prendre feu. L'avion est détruit sous le choc et par le violent incendie qui s'est déclaré. Les sept membres d'équipage perdent la vie dans l'accident.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Il est probable que la masse au décollage à l'aéroport international Bradley a été utilisée pour calculer les données de performance au décollage à l'aéroport international de Halifax, ce qui s'est traduit par la transcription de mauvaises vitesses V et d'un mauvais réglage de poussée sur la carte des paramètres de décollage.
2. Les vitesses V et le réglage de poussée incorrects étaient trop faibles pour que l'avion puisse décoller en toute sécurité, compte tenu de la masse réelle de l'avion.
3. Il est probable que le membre d'équipage de conduite qui s'est servi du logiciel pour ordinateur portable de Boeing (BLT) pour calculer les données de performance au décollage ne s'est pas rendu compte que la masse au décollage prévue à l'aéroport international de Halifax était incorrecte. Il est fort probable que l'équipage n'a pas respecté les procédures du transporteur prévoyant une vérification indépendante de la carte des paramètres de décollage.
4. Les pilotes n'ont pas effectué la vérification des erreurs grossières prévue dans les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de la compagnie, et les données de performance au décollage incorrectes n'ont pas été décelées.
5. La fatigue de l'équipage a probablement augmenté les risques d'erreur de calcul des données de performance au décollage, en plus de nuire aux capacités de l'équipage de conduite de déceler cette erreur.
6. La fatigue de l'équipage, combinée à un décollage dans la pénombre, a probablement contribué à la perte de conscience de la situation pendant la course au décollage. En conséquence, l'équipage ne s'est pas rendu compte des performances insuffisantes au décollage avant que l'avion ait dépassé le point où un décollage ou une interruption de décollage en toute sécurité aurait encore été possible.
7. La partie inférieure du fuselage arrière de l'avion a percuté un monticule où était fixée une antenne de radiophare d'alignement de piste; l'empennage s'est détaché de l'avion qui est alors devenu ingouvernable.
8. La compagnie n'avait aucun programme de formation et de tests en bonne et due forme sur le BLT, et il est probable que l'utilisateur du BLT dans le cas qui nous occupe ne connaissait pas très bien le fonctionnement de ce logiciel.

NDLR : Bien que nous aurions aimé publier tous les autres faits établis ainsi que les mesures de sécurité prises à la suite de cette enquête majeure du BST, le manque d'espace nous en empêche; nous encourageons donc tous nos lecteurs à lire ce rapport en entier sur le site Web du BST, à : www.tsb.gc.ca/fr/reports/air/2004/a04H0004/a04H0004.asp.

Rapport final A05P0018 du BST — Maîtrise difficile en vol en raison du givrage de la cellule

Le 19 janvier 2005, à 12 h 28, heure normale du Pacifique, un Beechcraft King Air 200 ayant à son bord deux pilotes et deux techniciens médicaux d'urgence décolle de l'aéroport de Prince George (Colombie-Britannique) pour effectuer un vol d'évacuation médicale selon les règles de vol aux instruments à destination de Cranbrook (Colombie-Britannique). Le vol a été autorisé pour le transport de deux patients de Cranbrook à Kelowna. Pendant la croisière, à 15 000 pi au-dessus du niveau de la mer, l'avion se trouve dans des conditions de givrage. Le système de protection contre le givrage de l'avion est efficace jusqu'à environ 45 minutes après le décollage. L'avion commence alors à accumuler du givre à un taux qui excède les capacités du système de protection contre le givrage. La vitesse de l'avion diminue à un point tel qu'une descente s'impose et, même si l'équipage choisit la puissance moteur maximale disponible, l'avion passe de 15 000 à 10 800 pi, une altitude inférieure à l'altitude minimale de franchissement d'obstacles de la région. Le contrôle de la circulation aérienne de Vancouver transmet des vecteurs radar d'urgence pour guider l'avion en descente vers la région des lacs Arrow, afin que ce dernier évite le relief élevé. Quelques minutes plus tard, les pilotes affirment qu'ils sont sortis des nuages et qu'ils se dirigent vers Kelowna. Le givre accumulé, dont l'épaisseur atteint jusqu'à six pouces, se détache de l'avion pendant l'approche vers Kelowna, où l'atterrissage se déroule sans incident.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le commandant de bord n'a pas consulté les renseignements sur les conditions météorologiques que renfermaient les prévisions de zone graphique disponibles, et il n'était pas suffisamment informé pour éviter les conditions de givrage prévues.

2. En vol, les conditions de givrage fort ont provoqué une accumulation de givre que les systèmes de protection contre le givrage de l'avion n'ont pas été en mesure d'empêcher ou de déloger. Cela a entraîné un décrochage au moteur et une descente impossible à maîtriser.

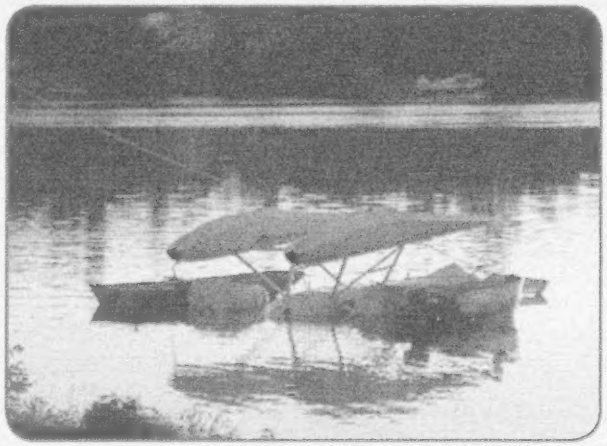
3. Le commandant de bord n'a pas décelé l'importante accumulation de givre suffisamment tôt pour modifier l'itinéraire de vol et ainsi éviter les conditions de givrage.

Mesures de sécurité prises

À la suite d'une enquête interne sur cet incident, la compagnie a distribué, à titre de mesure de sécurité temporaire, une note de service avisant les équipages de conduite de consulter toutes les données météorologiques mises à leur disposition avant d'effectuer un vol. La compagnie a depuis élaboré un plan de cours, un examen et une liste de vérifications en cas d'urgence concernant le givrage fort, et elle les a mis en œuvre dans le cadre de son programme de formation, le but étant de fournir à ses équipages de conduite des connaissances plus approfondies sur les conditions de givrage fort et sur les stratégies pour en sortir.

Rapport final A05O0147 du BST — Collision avec la surface de l'eau

Le 18 juillet 2005, le pilote d'un Cessna A185F sur flotteurs effectue son premier vol de retour de la saison entre sa cabine située au lac Norcan (Ontario) et sa résidence située près du lac Constance (Ontario). Le vol se déroule selon les règles de vol à vue (VFR) et comprend une escale de ravitaillement en carburant au lac Centennial/Black Donald (Ontario). Après avoir ravitaillé l'avion en carburant, le pilote décolle du lac, et vers 10 h 45, heure avancée de l'Est (HAE), l'avion se trouve à une centaine de pieds à la verticale de la rive nord de la partie est du lac Constance et se dirige vers le sud. Vers 10 h 50 HAE, l'appareil fait la roue sur le lac, en direction nord, à proximité de la rive nord de la partie est du lac. L'appareil finit sa course sur le dos dans le lac; presque tout l'avion est alors visible. L'appareil dérive ensuite à environ 500 pi à l'est avant de couler au fond du lac, seuls les flotteurs sont alors visibles. Des riverains tentent de porter secours au pilote, mais ils n'arrivent pas à le sortir de l'avion. Le pilote réussit à se déplacer en place droite, mais n'arrive pas à évacuer l'avion et se noie.



Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Pour une raison qui n'a pas été déterminée, le Cessna sur flotteurs s'est renversé après avoir percuté la surface de l'eau, et a fini sa course sur le dos.

2. Le pilote n'a pas réussi à évacuer l'avion et s'est noyé.

Faits établis quant aux risques

1. Le pilote n'avait pas effectué de vol d'entraînement en présence d'un instructeur depuis plus de quatre ans, ce qui a probablement dégradé ses compétences et l'a rendu moins efficace dans sa prise de décisions.
2. Les exigences actuelles de mise à jour des connaissances des pilotes au Canada permettent aux pilotes de passer de longues périodes sans rafraîchir leurs compétences de vol jugées essentielles; de ce fait, les pilotes risquent de ne pas être préparés à intervenir dans certaines situations critiques ou inhabituelles en vol.
3. Le mécanisme de verrouillage des portes est conçu de telle sorte qu'on ne peut pas ouvrir les portes de l'extérieur si elles sont verrouillées de l'intérieur. Ce type de verrou est utilisé sur tous les nouveaux avions monomoteurs de série de Cessna.
4. Les poignées de porte extérieures ne sont pas facilement visibles quand les poignées sont fermées et que la visibilité est mauvaise.
5. Le pilote ne portait pas ses verres correcteurs lors du vol ayant mené à l'accident.
6. Le sélecteur de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) n'était pas en position armée (ARM), ce qui empêchait la radiobalise de se déclencher à l'impact.

Autre fait établi

1. L'enquête n'a pas révélé si le pilote s'était conformé aux exigences de mise à jour des connaissances des pilotes spécifiées au paragraphe 401.05(2) du *Règlement de l'aviation canadien*.

Préoccupations liées à la sécurité

La préoccupation ci-après est semblable à celle qui a été publiée dans le rapport A04W0114 du BST mentionné précédemment. Les données historiques révèlent que les personnes qui se trouvent dans un hydravion submergé après un accident risquent de se noyer à l'intérieur de l'appareil. Les moyens actuels pour prévenir une noyade dans ces circonstances pourraient ne pas être suffisants. Compte tenu des risques de pertes de vie associés aux accidents d'hydravion sur l'eau, le BST est préoccupé par le fait que les occupants d'un hydravion pourraient ne pas être suffisamment préparés à évacuer un appareil submergé. Le BST trouve également préoccupant le fait que les sauveteurs, dans le présent accident, ne pouvaient accéder à la cabine de l'extérieur. △

ACCIDENTS EN BREF

Remarque : tous les accidents aériens font l'objet d'une enquête menée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Chaque événement se voit attribuer un numéro de 1 à 5 qui fixe le niveau d'enquête à effectuer. Les interventions de classe 5 se limitent à la consignation des données entourant les événements qui ne satisfont pas aux critères des classes 1 à 4, données qui serviront éventuellement à des analyses de sécurité ou à des fins statistiques ou qui seront simplement archivées. Par conséquent, les incidents ou accidents suivants qui appartiennent à la classe 5 et qui ont eu lieu entre les mois de mai et juillet 2006, ne feront probablement pas l'objet d'un rapport final du BST.

Le 1er mai 2006, un hélicoptère Robinson R-44 Raven II immatriculé au Canada et ayant à son bord le pilote et un passager se rendait de Torrence (Californie) à Blenheim (Ontario) lorsqu'il s'est écrasé, près de Desert Center (Californie). Le jour de l'accident, le pilote en question dans cet accident avait pris livraison du nouvel hélicoptère à l'usine de la Robinson Helicopter Company, à Torrence. Le pilote ainsi que le passager ont subi des blessures mortelles, et l'hélicoptère a été détruit. D'après les rapports préliminaires, la poutre de queue se serait détachée du fuselage. Le NTSB enquête sur cet accident (et lui a attribué le numéro d'identification LAX06FA156). *Dossier n° A06F0072 du BST.*

— Le 4 mai 2006, un Piper PA18-150 monté sur flotteurs a effectué un amerrissage dur sur le lac Canim (C.-B.), ce qui a causé des dommages importants à l'appareil. L'accident n'a fait aucun blessé, et l'appareil n'a pas été submergé. Au moment de l'accident, le ciel était dégagé et il n'y avait pas de vent. On a signalé que la surface des eaux du lac était sans vague (miroitante).
Dossier n° A06P0072 du BST.

— Le 6 mai 2006, un Piper PA-28-161 piloté par le pilote qui l'avait loué effectuait un atterrissage par vent de travers sur la piste 24, à Hamilton (CYHM). Pendant l'arrondi, l'appareil a dévié à gauche avant de se poser sur le gazon, à côté de la piste. L'appareil a ensuite heurté un panneau d'attente à l'écart et il a subi des dommages importants. L'accident n'a fait aucun blessé.
Dossier n° A06O0109 du BST.

— Le 6 mai 2006, un Piper PA-18 Super Cub privé ayant à son bord le pilote et un passager a décollé en direction sud depuis une plage longue de 900 pieds située sur la rive ouest du lac Dillberry (Alberta). Après avoir roulé au sol plus longtemps que prévu, l'appareil s'est envolé et il a immédiatement amorcé un virage à gauche afin d'éviter de grands arbres à l'extrémité de la plage. Pendant le virage, l'appareil s'est trouvé dans des courants descendants ainsi que dans des conditions de vent arrière, et l'aile droite a heurté un poteau. L'appareil a viré à droite avant de descendre dans des broussailles, et le train principal s'est affaissé. Le pilote et le passager s'en sont tirés indemnes,

mais l'appareil a subi des dommages importants. Au début de l'aire de décollage, on a estimé que le vent de surface soufflait du sud-ouest à 5 noeuds; on a également estimé qu'au-dessus des arbres, le vent soufflait de l'ouest entre 25 et 30 noeuds. *Dossier n° A06W0060 du BST.*

— Le 14 mai 2006, un ultra-léger de type évolué Rans S9 Chaos était en approche finale de la bande d'atterrissage de Glen Valley lorsque son train principal s'est pris dans une ligne de transport d'énergie. L'appareil a culbuté et il a atterri dans un fossé, sur le côté gauche. Le pilote s'en est tiré indemne, à part une ecchymose due à sa ceinture-baudrier, et l'appareil a subi des dommages importants. La ligne de transport d'énergie s'est rompue et a déclenché plusieurs incendies au sol. *Dossier n° A06P0084 du BST.*

— Le 18 mai 2006, un M18A Dromader épandait de l'herbicide dans un champ. L'appareil a heurté le relief pendant une manœuvre de positionnement pour une passe d'épandage. L'appareil a subi des dommages importants mais le pilote n'a été que légèrement blessé. Aucun incendie après impact ne s'est déclaré.
Dossier n° A06C0069 du BST.

— Le 21 mai 2006, un hélicoptère Bell 206B effectuait un vol de convoyage de Slave Lake vers Wabasca (Alberta). En route, le pilote s'est trouvé dans des conditions météorologiques qui se détérioraient et il a effectué un atterrissage de précaution. Au toucher des roues, les pales du rotor principal ont heurté un arbre. Lorsque les conditions météorologiques se sont améliorées, l'hélicoptère a été ramené à Slave Lake afin d'y subir des travaux de maintenance visant à déterminer l'étendue des dommages. Par la suite, l'exploitant a déclaré que, même si le mât avait réussi les essais de cession en torsion, il fallait remplacer une pale du rotor principal et réparer l'autre. La chaîne dynamique devra également être révisée, conformément aux directives du constructeur.
Dossier n° A06W0066 du BST.

— Le 27 mai 2006, un Seawind 3000 amphibie de construction amateur effectuait des circuits à partir du lac Sainte-Claire, à quelque 15 NM au nord-est de Windsor (Ontario). Après un toucher normal, l'appareil a heurté le sillage d'une embarcation, ce qui a arraché les deux nageoires des ailes. L'appareil n'a pas chaviré et il est demeuré à flot. L'accident n'a fait aucun blessé, et l'appareil a été remorqué en toute sécurité jusqu'à une marina toute proche. *Dossier n° A06O0125 du BST.*

— Le 29 mai 2006, un hélicoptère Eurocopter AS 350 BA immatriculé au Canada effectuait un vol VFR de retour de la Floride vers le Québec. Alors qu'il effectuait une étape entre Camden (New Jersey) et Glen Falls (New York), pendant la phase de croisière en palier, la pompe du circuit hydraulique est tombée en panne et le pilote a tenté d'atterrir en plein champ, près de Goshen (New York). À quelque 30 pieds AGL, le pilote a perdu la maîtrise de l'hélicoptère et a effectué un atterrissage dur. Au toucher, l'hélicoptère a subi des dommages importants, mais les deux occupants s'en sont tirés indemnes. Le NTSB enquête sur cet accident et lui a attribué le numéro d'identification NYC06LA121.
Dossier n° A06F0084 du BST.

— Le 5 juin 2006, le moteur (un Rotax 277) d'un ultra léger Chinook II qui venait de décoller de la piste 36 de l'aéroport de La Sarre (Québec) s'est arrêté alors que l'appareil se trouvait à une altitude d'environ 200 pi AGL. Le pilote a effectué un atterrissage d'urgence dans un bois. L'aile droite a percuté un arbre, et l'appareil s'est immobilisé. Le pilote a été en mesure d'évacuer l'appareil. À l'arrivée des secours, il a été immédiatement transporté à l'hôpital. L'appareil n'a pas pris feu, mais a subi des dommages importants. *Dossier n° A06Q0088 du BST.*

— Le 5 juin 2006, un pilote seul à bord d'un Cessna 172P effectuait un vol selon les règles de vol à vue (VFR) entre l'aéroport Macdonald-Cartier à Ottawa et Mansonville (Québec). Lors de la phase d'atterrissage, l'appareil s'est posé trop loin sur la piste (d'une longueur de 2 800 pi). Le pilote n'a pas été en mesure de s'arrêter, et l'appareil a fini sa course dans un ravin, en bout de piste. Le pilote n'a pas été blessé. L'appareil a subi des dommages à l'hélice, au capot moteur et à la roue de nez.
Dossier n° A06Q0089 du BST.

— Le 7 juin 2006, un hélicoptère Bell 206L-3 effectuait un vol selon les règles de vol à vue (VFR) entre La Tuque (Québec) et Val d'Or (Québec). Environ trente minutes après le décollage, alors qu'il était en croisière à 2 000 pi ASL, le pilote a reçu une indication de fluctuation de la pression d'huile moteur (un Rolls Royce 250 c-30). Le pilote a posé l'appareil dans un terrain marécageux. Après vérification de l'appareil et consultation avec un technicien, il a redémarré le moteur et effectué un vol stationnaire, et la pression était normale. Il a alors décidé de se rendre sur la route principale à environ 1 km de là. La pression d'huile s'est de nouveau mise à osciller, et le pilote a entendu une explosion. Une autorotation a été exécutée. Le pilote n'a pas été blessé, mais l'appareil a subi des dommages importants.
Dossier n° A06Q0091 du BST

— Le 11 juin 2006, le pilote d'un Cessna 170B avait atterri sur une piste gazonnée privée située à l'ouest de Bowden (Alberta) afin d'y prendre des passagers. Comme le terrain était mou, l'avion a décollé à partir d'une route bitumée qui se trouvait près de la piste. Pendant la course au décollage, le pilote a perdu la maîtrise de l'appareil et ce dernier a quitté la route avant d'entrer dans le fossé. L'appareil a subi des dommages importants au train et

aux ailes, mais le pilote et les trois passagers s'en sont tirés indemnes. Un vent de travers soufflait en rafales et des arbres qui se trouvaient à côté de la route ont fait varier la vitesse du vent pendant la course au décollage.
Dossier n° A06W0082 du BST.

— Le 13 juin 2006, un hélicoptère Eurocopter AS 350 B2 effectuait une manœuvre en stationnaire pour atterrir dans une zone exiguë, afin de faire descendre une équipe d'étude de l'environnement. Il s'agissait de la cinquième et dernière escale de la journée en une zone de toucher différente de celle choisie à l'origine. Lorsque l'appareil a reculé, le rotor de queue a heurté un objet et il s'est mis à vibrer. L'hélicoptère a atterri sur un sol raboteux et il a roulé sur le côté droit. L'accident n'a fait aucun blessé, mais l'hélicoptère a été détruit. Le pilote a déclenché l'ELT et il a utilisé un téléphone satellitaire pour avertir la compagnie, laquelle a envoyé un autre hélicoptère pour prendre les passagers et le pilote.
Dossier n° A06P0104 du BST.

— Le 14 juin 2006, le pilote d'un Piper J-3 Cub procédait à l'atterrissage de son appareil dans un champ d'herbes, lorsque la traînée du train d'atterrissage principal dans les hautes herbes a fait culbuter l'appareil. Le pilote et le passager ont subi des blessures mineures, mais l'appareil a été considérablement endommagé.
Dossier n° A06Q0095 du BST.

— Le 17 juin 2006, un hélicoptère Eurocopter AS 350 B transportait, à une vitesse de quelque 35 nœuds, une charge de contreplaqué placée dans un filet accroché à l'extrémité d'une élingue en kevlar longue de 50 pieds, lorsque le pilote a senti que quelque chose s'était passé et a constaté que l'élingue s'était coupée presque à mi-longueur. Après avoir atterri, le pilote a constaté que le stabilisateur droit et une pale du rotor principal avaient subi des dommages importants; il a également remarqué la présence de traces de contact avec une pale du rotor de queue. L'examen de l'émerillon électronique a permis d'établir que ce dernier était grippé. L'élingue s'était coupée au moins en 4 endroits, et une longueur de 9 pieds n'a pas été récupérée. Le BST et les constructeurs doivent examiner l'émerillon et l'élingue.
Dossier n° A06P0109 du BST.

— Le 19 juin 2006, deux pilotes à bord d'un Cessna 180H décollaient du lac à la Tortue à destination du lac à Beauce lorsque l'aile droite s'est soudainement levée. L'aéronef s'est incliné vers la gauche, l'aile gauche a touché à l'eau, et l'aéronef s'est renversé. Les deux pilotes sont sortis indemnes de l'aéronef et ont pu être évacués par bateau jusqu'à la rive du lac. L'aéronef a subi des dommages importants. *Dossier n° A06Q0097 du BST.*

— Le 24 juin 2006, un élève-pilote aux commandes d'un Cessna 172L atterrissait à l'aéroport de Cooking Lake (Alberta) lorsqu'il a dû composer avec le vent. Il a effectué trois tentatives d'atterrissage et, au cours de la troisième, pendant la décélération, il a perdu la maîtrise en direction de l'appareil et a tenté de remettre les gaz. L'appareil s'est alors dirigé vers des broussailles peu épaisses que le pilote a tenté d'éviter en tirant sur le manche, ce qui a provoqué le décrochage de l'appareil et son capotage dans les broussailles. Le pilote s'en est tiré indemne, mais l'appareil a subi des dommages importants.
Dossier n° A06W0097 du BST.

— Le 30 juin 2006, une montgolfière Sundance Balloons International SBA210 a décollé de Saskatoon avec à son bord un pilote et huit passagers. Après une excursion aérienne d'une durée d'une heure, la montgolfière se trouvait au-dessus de terres agricoles, à quelque 15 milles au sud-ouest de son point de départ. Le pilote a amorcé une descente en vue d'atterrir dans un grand champ plat recouvert d'herbe. La montgolfière se déplaçait lentement et elle s'est posée doucement sur l'herbe. Au toucher, il y a eu début d'infiltration d'un ou deux pouces d'eau dans le fond de la nacelle. Le pilote a actionné le brûleur, puis la nacelle a été soulevée hors de l'eau et elle a glissé sur la surface herbeuse humide en descendant plus loin dans le champ. La nacelle rectangulaire a pivoté lentement jusqu'à ce qu'elle semble s'immobiliser, puis elle s'est trouvée dans une région où l'herbe et le sol étaient secs. Le pilote a décidé d'atterrir et il a libéré l'air de l'enveloppe de la montgolfière. Pendant que l'enveloppe se dégonflait, la nacelle a traîné sur le sol, elle a basculé et elle s'est légèrement renversée. Le cadre du brûleur est entré en contact avec le sol, et l'un des brûleurs a craché une courte rafale de flammes. Le pilote et trois des passagers se sont rendus à l'hôpital, car ils avaient subi des brûlures ou des blessures en raison de l'impact. Ils ont tous les quatre reçu leur congé après avoir été traités. Les cinq autres passagers s'en sont tirés indemnes. Le cadre du brûleur a été déformé et a dû être remplacé. Le reste de la montgolfière n'a pas été endommagé. *Dossier n° A06C0097 du BST.*

— Le 1er juillet 2006, un hélicoptère Bell 206L1 participait à un défilé aérien de la Fête du Canada, à Fort Simpson (Territoires du Nord-Ouest). Lors de manœuvres après le premier passage, l'hélicoptère a heurté une ligne électrique débranchée dont l'extrémité libre était fixée à un poteau électrique. La ligne électrique a heurté une antenne VHF ainsi que la biellette de commande de pas. Il y a eu d'importantes vibrations verticales, et le pilote a immédiatement atterri sur un terrain de baseball adjacent. Le personnel de maintenance a retrouvé la biellette de commande de pas rouge détruite, et il a constaté la présence d'égratignures sur le mât ainsi que des dommages au plateau oscillant et de petites égratignures sur la pale rouge du rotor principal ainsi que

sur la poignée associée. Il a été prévu de remplacer les deux biellettes de commande de pas, le plateau oscillant et le mât. *Dossier n° A06W0108 du BST.*

— Le 2 juillet 2006, un parapente Wakerjet Spider volait le long de la côte de Crescent Beach (Nouvelle-Écosse). Le vol s'était déroulé sans incident jusqu'à ce que le vent du large ne souffle en rafales, ce qui a fait dériver l'aéronef vers des lignes électriques toutes proches. Le pilote a amorcé un virage à basse altitude pour s'éloigner des lignes électriques, puis l'aéronef est descendu jusqu'à ce qu'il heurte des rochers le long de la côte. Le pilote a été grièvement blessé. *Dossier n° A06A0069 du BST.*

— Le 7 juillet 2006, le pilote d'un Nordic II qui recherchait les causes de la perte de puissance moteur (un Continental 0-200) l'ayant mené à faire un atterrissage de précaution la veille a débranché le fil haute tension de la bougie supérieure du cylindre avant gauche (n° 4) et l'a rebranché à une bougie de rechange pour vérifier le calage au moment de l'étincelle. Il a demandé à sa conjointe de tenir la bougie contre le cylindre pour observer l'étincelle pendant qu'il tournait l'hélice à la main. Comme ce moteur est équipé de 2 magnétos et que le pilote n'avait pas débranché les fils des autres cylindres, ni coupé l'autre magnéto, le moteur a fini par démarrer. Sa conjointe a avancé le bras gauche par inadvertance et intercepté l'arc de l'hélice. Elle a été frappée à l'avant bras et subi une lacération profonde du muscle qui lui a fait passer plusieurs jours à l'hôpital. *Dossier n° A06Q0116 du BST.*

— Le 17 juillet 2006, un hélicoptère Eurocopter AS350 B-2 a décollé d'une clairière située à quelque 35 NM au nord-ouest de Slave Lake (Alberta) pour effectuer un vol local. Une élingue longue de 100 pieds, qui était fixée à l'hélicoptère, s'est prise momentanément dans des arbres et elle a reculé au point d'atteindre le rotor de queue. En réduisant le pas collectif, le pilote a réussi à atténuer le lacet qui était apparu, et il a atterri d'aplomb dans la clairière. Le pilote s'en est tiré indemne, mais l'hélicoptère a subi des dommages importants au niveau de la partie arrière et du train d'atterrissage à patins. *Dossier n° A06W0115 du BST.*

— Le 19 juillet 2006, un Cessna A185F sur flotteurs effectuait un vol local. Peu après le décollage, un flotteur de l'appareil a heurté le passager d'une embarcation qui se trouvait sur le lac. Le blessé a été hospitalisé trois jours. Au moment de l'accident, le vent était nul et la visibilité était illimitée. Le décollage s'est effectué dans des conditions d'eau miroitante. *Dossier n° A06Q0128 du BST.*

— Le 20 juillet 2006, deux Cessna 182 circulaient sur la voie de circulation Delta à l'aéroport de Baie-Comeau en vue de décoller pour effectuer une patrouille de feux de forêt. Alors que l'attention du pilote du deuxième Cessna était portée vers le manche à vent, il n'a pas remarqué que le premier Cessna s'était immobilisé devant lui avant de prendre position sur la piste. Il n'a pu freiner à temps et les deux appareils sont entrés en collision. Le premier appareil a subi des dommages importants à la gouverne de direction et à la gouverne de profondeur. Le second a subi des dommages à l'hélice. Personne n'a été blessé. *Dossier n° A06Q0127 du BST.*

— Le 22 juillet 2006, un hélicoptère Hughes 369D s'était posé sur un versant montagneux de la région de Bonnet Plume (Yukon) pour prendre deux géologues. Un passager est monté sur le patin droit et l'autre personne, qui devait être le deuxième passager et qui était accroupie sur le relief légèrement en pente, en avant et à droite de l'hélicoptère, s'est levée et a été heurtée par le rotor principal. La personne qui a été heurtée a subi des blessures mortelles, mais l'autre passager et le pilote s'en sont tirés indemnes. L'hélicoptère a subi des dommages mineurs et a pu rentrer à son camp de base situé à quelque 6 NM des lieux de l'accident. *Dossier n° A06W0122 du BST.* △

Commentaires reçus sur le numéro 4/2006 de Sécurité aérienne — Nouvelles (SA-N)

Nous avons reçu plusieurs courriels à la suite de la publication du dernier numéro (4/2006) de *Sécurité aérienne — Nouvelles* (SA-N).

- Une erreur s'est glissée, à la page 39, dans les réponses du programme d'autoformation destiné à la mise à jour des connaissances des équipages de conduite. La réponse correcte à la question n° 1 est **30,14**.
- La réponse à la question n° 24 du même programme, stipule qu'il faut aviser les douanes américaines au moins une heure avant l'arrivée aux États-Unis. D'après un lecteur, ce préavis est trop court, et certains aéroports américains exigent un préavis de deux heures. Un préavis d'au moins deux heures nous semble approprié, mais il est toujours mieux de vérifier directement auprès du port d'entrée avant le vol.
- Quelques lecteurs nous ont reproché la publication d'une lettre au rédacteur qui critiquait les équipages de conduite d'un CL-215 et d'un hélicoptère Astar, pour n'être apparemment pas resté à l'écoute comme il se doit de la fréquence de trafic d'aérodrome (ATF) de l'aéroport de Lac La Biche (Alb.). Nous avons ultérieurement découvert que les faits rapportés étaient inexacts, et que les équipages en question n'avaient jamais manqué de professionnalisme. La rédaction de SA-N désire présenter ses excuses aux personnes concernées.

Merci à tous nos lecteurs. Votre rétroaction est importante et toujours appréciée.

Système de signalement des questions de l'Aviation civile — L'Aviation civile de Transports Canada veut connaître votre opinion!

Le gouvernement du Canada vise à fournir des services de la plus haute qualité au public, et a décidé de moderniser la gestion au sein du gouvernement pour y arriver. Pour ce faire, *Des résultats pour les Canadiens et les Canadiennes — Un cadre de gestion pour le gouvernement du Canada* qui a été publié en mars 2000, explique que notre philosophie de la gestion gouvernementale devrait se fonder sur quatre engagements : accent sur les citoyens, valeurs, résultats et dépenses judicieuses. Pour tenir ces engagements, il est indispensable que tous les employés et organismes de la fonction publique accordent la priorité aux intérêts des Canadiens et des Canadiennes et prêtent une attention soutenue aux valeurs et aux résultats.

Afin de satisfaire à ces engagements, l'Aviation civile de Transports Canada (TCAC) est en train de mettre en œuvre un Système de gestion intégrée (SGI) afin de promouvoir le bon fonctionnement du secteur public au service des Canadiens et des Canadiennes. Il est important de mentionner que les principes du SGI sont identiques à ceux du système de gestion de la sécurité (SGS); par exemple, une culture de communication de l'information efficace constitue un élément nécessaire du SGI ainsi que du SGS. Par l'intermédiaire du SGI, TCAC se préoccupera de sa priorité de longue date consistant à améliorer l'accès aux services et la satisfaction des intervenants.

Consciente des bienfaits de la rétroaction des intervenants, TCAC avait déjà mis en vigueur le document *Politique et procédures de traitement des plaintes* en 1997, visant à améliorer les relations des intervenants en tenant compte des problèmes déterminés et en les résolvant. Toutefois, cette politique avait ses limites, y compris l'absence de méthodes de suivi pour surveiller les possibilités d'amélioration et la communication avec les correspondants. C'est donc pour remédier à ces limites et assumer ses engagements en vertu *Des résultats pour les Canadiens et les Canadiennes* que l'Aviation civile a remplacé le document *Politique et procédures de traitement des plaintes* par le Système de signalement des questions de l'Aviation civile (SSQAC).

Le SSQAC, qui a été lancé le 3 mai 2005, permet aux intervenants internes de TCAC et aux intervenants externes de soulever un plus grand éventail de questions (préoccupations, plaintes, compliments ou suggestions d'amélioration) auprès de la direction. Les principes clés du SSQAC consistent à favoriser la création d'un milieu de travail respectueux grâce à la prévention, à la gestion efficace et à la résolution rapide des problèmes au niveau hiérarchique le plus bas possible dans l'organisation, ainsi que de fournir une base pour une culture de communication de l'information dans le milieu de l'aviation. Un tel système de signalement crée un milieu de travail où les problèmes sont perçus comme des occasions d'améliorer continuellement la façon dont TCAC mène ses activités.

Le SSQAC cherche à résoudre les questions au niveau hiérarchique le plus bas possible avant d'enclencher des mécanismes de recours officiels ou établis. Néanmoins, ce système n'est pas destiné à signaler des dangers immédiats relatifs à la sécurité ni à remplacer les consultations formelles, comme le processus du Conseil consultatif de la réglementation aérienne canadienne (CCRAC). En outre, les questions relatives au milieu de l'aviation devraient être signalées et traitées par l'entremise du SGS des compagnies aériennes, avant d'être soumises au SSQAC. Ce système permettra également à TCAC de répondre à d'autres formes d'exigences législatives.

Le SSQAC permet de faire le suivi des questions et de faire en sorte que chaque question sans exception soit étudiée. Toutes les questions devraient être traitées en temps utile. Des normes de service pour traiter les questions soumises par l'intermédiaire du SSQAC ont été établies et fournissent une approche structurée et cohérente pour le traitement de toutes les questions.

Recevoir de la rétroaction sur les façons d'améliorer des services est beaucoup plus important que l'attribution du blâme. Il est recommandé aux personnes d'utiliser le SSQAC puisque celui-ci permet à TCAC de s'améliorer continuellement tout en répondant aux intervenants et à leurs besoins.

Il est recommandé que toute personne désirant faire part d'une préoccupation, d'une plainte, d'un compliment ou d'une suggestion remplisse le formulaire de demande d'examen, disponible en ligne à : www.tc.gc.ca/AviationCivile/AssuranceQualite/AQ/ssqac.htm.

De plus amples renseignements sont disponibles auprès de TCAC en téléphonant au 1-800-305-2059 ou en envoyant un courriel à : services@tc.gc.ca.

UN INSTANT!

pour votre sécurité

Vérifications d'état de marche et de fonctionnement liées à la maintenance des aéronefs

Les étapes suivantes constituent un rappel pour les techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) avant qu'ils n'effectuent des vérifications d'état de marche ou de fonctionnement d'un aéronef. Il importe de souligner qu'elles ne remplacent ni ne visent à remplacer le manuel de vol de l'aéronef, ou la liste des vérifications des opérations figurant dans le manuel d'utilisation du pilote. Préparé par le bureau de la Sécurité du système, Région de l'Atlantique.

Avant d'effectuer la tâche :

1. S'assurer que les fiches documents d'inspection sont dûment remplis et signés.
2. Vérifier les dossiers/feuilles de travail afin d'être au courant de tout point devant faire l'objet d'une attention particulière pendant l'utilisation de l'aéronef.
3. S'assurer que le personnel est formé, compétent et titulaire de l'annotation concernant le type d'aéronef visé.
4. Connaître les politiques, les procédures et les pratiques de l'exploitant d'aéroport, les aires de trafic, la signalisation, les pistes et les zones de point fixe désignées.
5. Emporter une copie du diagramme d'aérodrome à titre de référence [provenant de la publication *Cartes des aéroports canadiens* qui se trouve sur le site Web de NAV CANADA, ou dans le *Canada Air Pilot* (CAP)].

Avant de commencer :

1. Toujours consulter la liste de vérifications opérationnelles figurant dans le manuel d'utilisation du pilote. Ne jamais se fier à sa mémoire.
2. Effectuer une inspection extérieure de l'aéronef et des abords afin de déceler tout dommage par corps étranger, tout élément desserré, verrouillage des gouvernes, obturateur d'entrée, capuchon, cale, barre de remorquage et dispositif d'arrimage.
3. Vérifier s'il y a des membres du personnel, ou des aéronefs stationnés à proximité. Repositionner l'aéronef afin de prévenir les dommages ou les blessures.
4. Vérifier si le dispositif de fixation du compas du train avant est bien fixé.
5. Vérifier le niveau de tous les liquides de l'aéronef. Au besoin, prendre des échantillons de carburant.
6. S'assurer que tous les panneaux et les capots moteurs sont en place et fixés comme ils doivent l'être pendant le fonctionnement des moteurs.
7. Vérifier si tous les disjoncteurs et les fusibles sont enclenchés.
8. Placer un extincteur tout près et, au besoin, affecter du personnel formé à la surveillance visuelle.
9. Connaître l'emplacement des extincteurs à bord de l'aéronef.
10. Vérifier le fonctionnement des freins.
11. Bien connaître l'équipement et les fréquences de communication de l'aéronef ainsi que les exigences relatives à la licence radio.
12. Toujours porter sur soi une lampe de poche fiable si l'on procède à des vérifications de fonctionnement la nuit.
13. Bien connaître la liste de vérifications des procédures d'urgence pour les aéronefs.

Pendant l'utilisation et le roulage au sol :

1. Toujours demeurer en communication avec le contrôleur sol ou avec le régulateur d'aire de trafic et signaler ses intentions avant de se déplacer.
2. Placer l'aéronef face au vent pour optimiser le refroidissement du moteur.
3. Surveiller constamment les paramètres moteur de gauche à droite et de haut en bas pour déceler toute anomalie.
4. Toujours respecter les limites d'utilisation de l'aéronef.
5. Faire preuve de professionnalisme dans le poste de pilotage.
6. Ne pas SE PRESSER!
7. Garder une vitesse minimale de roulage au sol.
8. Pendant le roulage, garder en tout temps mains et pieds sur les commandes.
9. Être prêt à couper les moteurs.

Immobilisation de l'aéronef :

1. Encore une fois, consulter la liste de vérifications des opérations figurant dans le manuel d'utilisation du pilote. Ne jamais se fier à sa mémoire.
2. Respecter la période de refroidissement moteur recommandée.
3. S'assurer que tous les interrupteurs sont en position arrêt et que les disjoncteurs sont vérifiés.
4. Vérifier visuellement le niveau des liquides ainsi que les environs afin de déceler toute fuite de liquide.
5. Bien immobiliser l'aéronef.

Transports Canada Transport Canada

Canada

UN INSTANT!

pour votre sécurité

Le Vol VFR en montagne

Le vol VFR en montagne exige quelques précautions additionnelles...

Préparez votre vol en prévoyant qu'aux altitudes auxquelles vous volerez en montagne, vous aurez moins de puissance, moins de portance et moins de rendement de l'hélice :

- L'altitude densité est le secret.
- Un aéronef peu chargé est l'idéal — prévoyez cependant suffisamment de carburant.

Étudiez soigneusement la topographie pour savoir à quoi vous attendre.

- Utilisez toujours des cartes à jour et le *Supplément de vol — Canada* (CFS) en vigueur.
- Empruntez les parcours VFR très fréquentés.
- Dans une vallée, volez à droite pour respecter l'espacement et donnez-vous assez de champ pour les virages.
- En route, consultez vos cartes de manière à toujours connaître votre position.
- Ne vous fiez pas uniquement au GPS pour votre navigation.

Prenez connaissance de la météo.

- Prévoyez des retards; un pilote pressé est enclin à vouloir décoller à tout prix.
- N'oubliez pas les PIREP.

Établissez vos propres limites de visibilité, bien au-dessus du minimum requis, et soyez toujours prêt à rebrousser chemin si la visibilité passe en-dessous.

Repérez les lieux où risquent de sévir des rabattants et évitez-les :

- Les turbulences sont un bon signe avant-coureur.
- La puissance de l'air descendant sur une pente peut être supérieure à la puissance ascensionnelle d'un aéronef.
- Le réchauffement diurne de la paroi d'une vallée peut créer un rabattant sur la pente à l'ombre.
- Surveillez constamment votre altimètre.
- Restez à l'écart des violentes turbulences créées par les ondes orographiques et par la couche sous-ondulatoire — apprenez à reconnaître les genres de nuages suspects.

Attention au piège que peut présenter une vallée :

- Étudiez vos cartes à l'avance.
- Atteignez une altitude suffisante avant de vous engager dans une vallée.
- Maintenez une altitude de sécurité et évitez de voler trop bas.
- Dès que la vallée rétrécit ou que le relief s'élève, rebroussez chemin avant que votre vitesse ne chute.

Attention à l'illusion du faux horizon :

- Surveillez constamment vos instruments.
- Pressentez une illusion visuelle dès que vous êtes entouré d'un terrain en pente, c'est-à-dire lorsque l'horizon est caché.

Transports Canada Transport Canada

Canada